

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BULANIK KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ'NİN HİZMET
SEKTÖRÜNE UYARLANMASI**

İPEK BAYGINER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2018

**BULANIK KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ'NİN HİZMET
SEKTÖRÜNE UYARLANMASI**

**IMPLEMENTATION OF FUZZY QUALITY FUNCTION
DEPLOYMENT TO SERVICE SECTOR**

İPEK BAYGINER

Başkent Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
Kalite Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.
2018

“Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Hizmet Sektörüne Uyarlanması” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından, 12/09/2018 tarihinde, **KALİTE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Canan Hamurkaroğlu

Üye (Danışman): Doç. Dr. Kumru Didem Atalay

Üye: Doç. Dr. Feride Bahar Işın

ONAY

.... / 09 / 2018

Prof. Dr. Ö. Faruk ELALDI
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 12/07/2018

Öğrencinin Adı, Soyadı: İpek Baygıner

Öğrencinin Numarası: 21610447

Ana Bilim Dalı: Kalite Mühendisliği

Programı: Kalite Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Adı, Soyadı: Doç. Dr. Kumru Didem Atalay

Tez Başlığı: Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Hizmet Sektörüne Uyarlanması

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan toplam 97 sayfalık kısmına ilişkin, .../.../2018 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %5'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilemeyeceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası

Onay

.../.../2018

Öğrenci Danışmanı Doç. Dr. Kumru Didem Atalay

TEŐEKKÜR

Bu çalışmamın her aşamasında değerli bilgilerini benimle paylaőan, bana gösterdiği ilgi, emek ve tavsiyeleri ile her zaman yanımda olan tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Kumru Didem Atalay'a teőekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans çalıőmam süresince fikir, tavsiye ve deneyimleriyle bana destek olan hocam Sayın Doç. Dr. Feride Bahar Işın'a teőekkürlerimi sunarım.

Lisans hayatım boyunca ve yüksek lisans çalışmamın gerçekleşmesi süresince öneri, fikir ve desteklerini bir an olsun esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Hakkı Okan Yeloğlu'na teőekkürlerimi sunarım.

Annem Tülin Baygıner'e ve babam mer Baygıner'e eğitim hayatım boyunca verdikleri maddi ve manevi sonsuz destek için çok teőekkür ederim.

ÖZ

BULANIK KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ'NİN HİZMET SEKTÖRÜNE

UYARLANMASI

İPEK BAYGINER

Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Kalite Mühendisliği Anabilim Dalı

Son yıllarda hizmet sektörünün hızla gelişmesiyle birlikte firmalar ayakta kalmak ve rekabet etmek için çaba göstermektedir. Bu ayakta kalmanın en başarılı ve en iyi yolu müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerini en iyi şekilde öğrenmekten geçmektedir. Bu çalışmada hizmet sektöründe müşterinin sesini dinlemenin ne derece etkili olduğu bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi kullanılarak gösterilmektedir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde hizmet kavramının tanımı, hizmetin özellikleri, müşteri memnuniyeti, algılanan ve beklenen hizmet kalitesi bahsedilmiştir. Müşteri memnuniyetinin bir işletme için ne derece önemli olduğundan ve odak noktasında tutulması gereklilikleri aktarılmıştır. Müşterilerin algıladıkları ve bekledikleri hizmet kalitesinin öneminden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin tanımı, tarihçesi, amaçları, faydaları, zararları gibi genel bilgilerinin yanında Kalite Fonksiyon Göçerimi ve Kalite Evi hakkında bilgiler verilmiştir. Kalite Fonksiyon Göçerimi uygulanarak müşterilerin sesini dinlemeyi öğrenip, müşteri isteği doğrultusunda hareket edilip hizmet üretilmesi aktarılmıştır.

Üçüncü bölümde bulanık mantığın tanımı yapılarak tarihçesinden ve uygulamanın nasıl yapılacağından bahsedilmiştir. Bulanıklık hangi durumlarda kullanmanın daha uygun ve faydalı olduğu belirtilmiştir.

En son bölümde ise bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi çalışmaya uygulanma teknikleri anlatılmış ve bu çalışmada kullanılan formüller gösterilmiştir. Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi matrisi uygulanan ankete göre çizilmiş hesaplanmış grafikleri çizilmiş ve yorumlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: hizmet sektörü, bulanık mantık, kalite fonksiyon göçerimi, bulanık kalite fonksiyon göçerimi

Danışman: Doç. Dr. Kumru Didem ATALAY, Başkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF FUZZY QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT TO SERVICE SECTOR

İPEK BAYGINER

Baskent University, Institute of Science and Engineering

Department of Quality Engineering

Recent progresses in the service sector forces the companies to put significant effort to survive and compete. The most successful and the best way of survival is to learn and respond to the needs and expectations of customers. In this study, the Fuzzy Quality Function Deployment method is used to show the importance of listening to ‘the voice of the customers’ in the service sector.

In the first chapter of this study, the definition of service concept, features of service, customer satisfaction, and perceived and expected service quality are mentioned. The importance of putting customer’s satisfaction and perceived and expected service quality to the focal point for an enterprise is explained.

The second chapter contains the description, historical background, objectives, usefulness and shortcomings of Quality Function Deployment and quality house. By the use of Quality Function Deployment and by listening to the “voice of customers”, it is shown that the expectations of the customers can be satisfied.

In the third chapter, the definition of fuzzy logic, the diversity and usefulness of its applications are explained.

In the last chapter, the application techniques of fuzzy Quality Function Deployment, and the formulas used in this study are given. Based on the applied survey results, a Fuzzy Quality Function Deployment matrix is constructed and the pertinent graphs are drawn and interpreted.

KEYWORDS: the service sector, fuzzy logic, quality function deployment, fuzzy quality function deployment

Supervisor: Doç. Dr. Kumru Didem ATALAY, Baskent University, Department of Industrial Engineering

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

ÖZ	i
ABSTRACT.....	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
1.GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR	3
3. HİZMET KAVRAMI VE HİZMETTE KALİTE	5
3.1 Hizmetin Tanımı	5
3.3 Hizmet Sektörü ve Hizmet İşletmeleri.....	8
3.4 Kalite Kavramı ve Tanımı	10
3.5 Hizmet Kalitesi.....	12
3.5.1 Hizmet kalitesi boyutları.....	13
3.5.2 Hizmet kalitesi ile müşteri memnuniyeti arasındaki ilişki.....	15
3.5.3 Hizmet kalitesini artırmak için gerekenler	15
3.5.4 Hizmet kalitesini artırmada karşılaşılan engeller	16
4. KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ (KFG)	17
4.1 Kalite Fonksiyon Göçerimi Tanımı.....	17
4.2 Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Tarihçesi.....	17
4.3 Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Amacı	18
4.4 Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)'nin Yararları	19
4.5 Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)'nin Dezavantajları.....	19
4.6 Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) Süreci.....	20
5. BULANIK MANTIK	27
5.1 Bulanık Mantığın Tarihçesi	29
5.2 Bulanık Küme Teorisi	29
5.3 Bulanık Küme ve Üyelik Fonksiyonu Kavramları	31
5.3.1 Üyelik fonksiyon çeşitleri	34
5.3.2 Bulanık kümelerde işlemler	36
5.4 Bulanıklaştırma.....	37
5.5 Durulaştırma.....	37

6. BULANIK KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ	38
7. HİZMET SEKTÖRÜNDE BULANIK KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ UYGULAMASI	44
7.1 Araştırmanın Amacı	44
7.2 Araştırmanın Önemi	44
7.3 Araştırmanın Kapsamı	44
7.4 Araştırmanın Yöntemi	44
7.5 Veri Toplama Yöntemi	44
7.6 Araştırmanın Tasarımı	45
7.6 Araştırmanın Örnekleme Yöntemi	45
7.7 Araştırmanın Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi ile Çözümlemesi	46
8. SONUÇ	59
9. KAYNAKLAR LİSTESİ	80

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1 Kalite Evi Matrisi.....	23
Şekil 2 Yamuksal Üyelik Fonksiyonunun Kısımları.....	32
Şekil 3 Üçgensel Bulanık Sayı.....	34
Şekil 4 Yamuksal Bulanık Sayı.....	35
Şekil 5 Çan Eğrisi Bulanık Sayı.....	36

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 1	Literatür.....	3
Çizelge 2	Kalite Evi Matrisi.....	14
Çizelge 3	Yöneticilerin Görüşleri İçin Müşteri İhtiyaç ve Beklentilerine Göre Dilsel Değişkenler ve Kalite Plan Puanları.....	39
Çizelge 4	Müşteri Algıları İçin Dilsel Değişkenler.....	40
Çizelge 5	Satış Avantajı Puanlamaları.....	41
Çizelge 6	Teknik Gereklilikler Arasındaki İlişki İçin Dilsel Değişkenler.....	42
Çizelge 7	Teknik Gereklilikler İle Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri Arasındaki Dilsel Değişkenlerin İlişkileri.....	43
Çizelge 8	Önemin Üçgensel Bulanık Sayıları Ve Durulaşmış Değerleri.....	47
Çizelge 9	Beklentinin Üçgensel Bulanık Sayıları Ve Durulaşmış Değerleri.....	48
Çizelge 10	Kalite Evi Oran Hesaplamaları.....	50
Çizelge 11	Kalite Evi Oran Hesaplamaları (Çizelge 10'un devamı).....	51
Çizelge 12	Bulanık İlişki Matrisi.....	54
Çizelge 13	Kalite Evi İlişki Matrisi.....	56
Çizelge 14	Kalite Evi İlişki Matrisi (Çizelge 13'ün devamı).....	57

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

KFG	Kalite Fonksiyon Göçerimi
BKFG	Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi
İYO	İyileşme Oranı
ÜBS	Üçgensel Bulanık Sayılar
DURU	Durulaşmış
BEK	Beklenti
SA	Satış Avantajı
GA	Göreceli Ağırlık

1.GİRİŞ

Günümüzde rekabet koşulları oldukça ağırdır ve bu koşullar hızlı bir değişim içerisindedir. İnsanların istek ve beklentileri geçen zamanla ve gerçek hayat koşullarının farklılaşmasıyla birlikte değişmekte ve artış göstermektedir. Bu nedenle hizmet işletmelerinin gün geçtikçe önemi artmaktadır. Bu da her zaman daha iyisini yapma ve bir adım yükselme beklentisini beraberinde getirir. Çünkü günümüzde gündem kaliteli mal ve hizmet ile oluşmaktadır. Kaliteyi belirlemek insanların elindedir ve her üretim aşamasında kaliteden bahsedilmektedir. Bugünkü kalite anlayışı kişiden kişiye göre değişen ihtiyaç ve beklentilerin yerine getirilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Pazarlama anlayışında müşteri memnuniyeti ilk sırada yer almaktadır. Müşteri memnuniyetine verilen önemin her geçen gün artarak ilerlemesi işletmenin faydası yönünde olacaktır. Ancak hizmetin özellikleri hizmet kalitesinin ölçümünü zorlaştırmaktadır.

Kalite Fonksiyon Göçerimi kalite geliştirme tekniklerinden önemli bir tanesidir. Bu teknikte müşteri ihtiyaç ve beklentilerini en iyi şekilde dinleyip doğru saptamak gereklidir. Bu doğru saptamayı yapıp hizmetine uygulayan işletmeler başarıyı yakalayarak rekabet ortamında ayakta kalmayı ve müşteriyi memnun ederek kar etmeyi sağlar.

Ancak müşteri memnuniyetini ölçmek zor bir kavram olup belirsizlikler içerir. Bulanık mantık günlük yaşamda belirsizlik içeren problemler konusunda bilgi edinmemizi kolay hale getirebilmektedir. Eksik ve kesin olmayan veriler olduğunda işlem yapılması bulanık mantıkla daha kolay hale gelmektedir. Bulanık mantık L. A. Zadeh tarafından ilerletilerek bulanık küme teorisiyle birlikte yeni bir hal almıştır.

Hizmet sektöründe müşteri algı ve beklentilerini tanımlayıp buna bağlı olarak gereken iyileştirmeler gerçekleştirilmelidir. Bu çalışmada hizmet sektöründeki bir markete müşteri memnuniyetini ölçmek amacıyla bir anket hazırlanmıştır ve müşterilere bu anket uygulanmıştır. Uygulanan anketin amacı müşterilerin önem ve beklentilerini ve bu iki kavram arasındaki farklılıkları ve ilişkileri gözlemleyerek müşteri memnuniyetinin daha iyi nasıl sağlanacağını saptamaktır. Anket yöntemi ile toplanan veri kullanılarak Kalite Evi üzerinden bulanık kalite planlama matrisi oluşturulmuştur. Bulanık kalite planlama matrisi uygulanmasındaki amaç her

müşterinin anketi yanıtlarken bazı şıklar hakkında kararsız kalıp net bir cevap veremeyeceği öngörüsüdür. Elde edilen bilgiler doğrultusunda gerekli hesaplamalar yapılmış ve yorumlamalarda bulunulmuştur.

2. LİTERATÜR

Kalite Fonksiyon Göçerimi ile ilgili yapılan benzer çalışmalar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir. Çizelge 1 ve Çizelge 2'de yıl, yazarlar, çalışma konusu, çalışmadan elde edilen bulgular yer almaktadır.

Çizelge 1 Literatür

Yıl	Yazar	Çalışma Konusu	Elde Edilen Bulgular
2005	Akbaba A. [4]	Konaklama işletmelerinin niteliklerine göre hizmet kalitesini artırmak ve müşteri memnuniyetini sağlamak amaçlı yeni hizmetlerin Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi ile oluşturulması ve var olan hizmetlere Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi uygulanmasıdır.	Yapılan uygulama sonucunda KFG yöntemi konaklama işletmelerine uygulandığında müşteri memnuniyetinin beklenen düzeyde olabilmesi için istenen faydaya ulaşılabilecek öneriler elde edilmiştir.
2005	Akbaba A. [5]	Turizm işletmelerinde Kalite Fonksiyon Göçerimi yönteminin ürün geliştirmeye katkı sağlaması ya da yerin ürün geliştirmek için çalışmalarda kullanılabilir olması araştırılmıştır.	Yapılan çalışma sonucunda turizm işletmelerinde kullanılan geleneksel yöntemle yeni ürün geliştirmenin eksiklikleri ve hataları belirlenmiştir. Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemiyle ürün geliştirmenin turizm işletmelerinde; müşterinin doğru anlaşılması ve bunların yeni ürüne uygulamaları, eksiksiz ve hatasız hizmetlerin ilk seferinde sunulması, kalite ve güvenilirliğin geliştirilmesi gibi faydaları belirlenmiştir.
2005	Savaş H., Ay M. [41]	Üniversite kütüphaneleri verimli hizmet vermeleri için müşteri istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilmesi gereklidir. Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemiyle kütüphane tasarlanmıştır.	Kütüphane hizmetleri yeniden tasarlanıp yapılanmıştır. Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi ile müşteri istekleri doğrultusunda öncelik verilmesi gerekenler; kütüphane bilgi politikası, katalog sistemi, web ve enformasyon okuryazarlığı gibi konular belirlenmiştir. Bunlardan yola çıkılarak düzenlemeler yapılmıştır.
2008	Doğu E., Özgürel B. [28]	Bireysel emeklilik alma ihtimali taşıyan müşteriler ve var olan müşterilerin beklentilerinin ne kadar karşılandığını belirlemektir.	Bu yapılan çalışmada Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi ile müşteri ihtiyaç ve beklentilerini kullanarak bireysel emeklilik alma ihtimali olan müşterilerin istekleri karşılanması ve iyileştirilmesi ile ilgili bilgiler elde edilmiştir.

Çizelge 1 Literatür (devam ediyor)

2008	Yenginol F. [58]	Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin konusu, tanımı ve tarihçesi hakkında bilgi vermek amacını taşımaktadır.	Kalite Fonksiyon Göçerimi kullanılması ile birlikte uygulama yapanlar ve bilim insanları aynı dili konuşarak ortak bir noktada birleşecektir. Bunun sonucunda bilimsel kaynakları oluştururken, ulaşırken ve tarama yaparken daha basit olacaktır.
2011	Dinçel K., Yenen V. Z. [26]	Amaç otomotiv sektöründe SUV aracı olan kişilerin aracı satın alırken önemsedikleri özellikleri belirleyerek bu özelliklerde Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi uygulanabilir olmasını göstermektir.	Müşteri ihtiyaç ve beklentileri hızla gelişmesi ve sektördeki ürün çeşitliliğinin fazla olması Kalite Fonksiyon Göçerimi yönteminin uygulanmasını zor hale getirmektedir. Fakat düşük maliyet, müşteri memnuniyetinde artış gibi olumlu yönlerden dolayı bu zorluk aşılmalıdır.
2011	Kılıç B., Babat D. [33]	Bir yiyecek işletmesinin müşteri isteklerine göre hizmet sunmasını Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi ile gerçekleştirip gerçekleştirmediğini belirlemektir.	Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi uygulanarak rakiplerden fark yaratacak sonucun kaliteli hizmet sunmak olduğu belirlenmiştir. Bu yöntemin aşamalarından olan Kalite Evi uygulanarak örneğin servis departmanı geliştirildiğinde müşteri istekleri doğrultusunda hizmet sunumu yapılmış olmaktadır.
2014	Alpaykut S. [7]	Projenin amacı, Kalite Evi matrisinde kullanılan müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin ne derecede önemli olduğu bölümündeki öznel yargılara istatistiksel bir bakış açısı getirmektir. Çalışmada kişilerin kullandıkları GSM operatöründen memnun olma dereceleri ölçülmüştür.	Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi uygulanmasıyla elde edilen sonuca göre müşteri isteklerinin iyi karşılanması için ekstra ücretler ve konuşma ücretleri konusunda çalışma yapıldığı zaman müşteriler operatörünü değiştirmekten vazgeçeceklerdir. Bunun sebebi müşteri memnuniyetinin sağlanmasıdır.
2016	Kurtulmuşoğlu F. B., Pakdil F., Atalay K. D. [36]	Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin kullanılmasındaki amaç yolcu taşımacılığı endüstrisindeki tasarımcılara ve karar alıcılara yardımcı olarak kaliteyi iyileştirmektir.	Bu çalışmada Bulanık Mantık, Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin teknik gereklilikler ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri ilişkisinde aralarındaki belirsizliklerin giderilmesi için kullanılan ilk adım olduğuna inanılmaktadır.

3. HİZMET KAVRAMI VE HİZMETTE KALİTE

3.1 Hizmetin Tanımı

İnsanların gün geçtikçe bilinçlenmesi ve gelir düzeylerinin artması ile hizmet sektörünün önemi gün geçtikçe öne çıkmıştır. Günümüzdeki örgütlerin var olma nedenleri halka ve müşteriye hizmet vermektir [10, 29]. Hizmet, tüketiciyi memnun etmek, ihtiyaçlarını karşılamak amacındaki bir olgudur [43].

Hizmet sektörü geniş bir alana sahiptir. Bu alanların içinde hizmet, eğitim, turizm, sağlık, ulaştırma gibi sektörler vardır. Geniş bir alana sahip olduğu için hizmet kavramını net bir biçimde tanımlamak zordur [10]. Hizmet kavramı soyuttur. Soyut olduğundan dolayı müşteriler yarar veya doyum olarak algılar. Net bir biçimde açıklanmayan hizmet kavramının farklı tanımları bulunmaktadır. Bu tanımların en bilindik olanı “Bir gruptan diğer gruba sunulan herhangi bir olgunun sahipliği ile sonuçlanmayan faaliyet veya faydadır. Hizmetin üretimi fiziksel bir ürüne bağlı olabilir ya da olmayabilir”dir [24].

Kotler hizmeti “Herhangi bir şeyin sahipliği ile sonuçlanmayan ve soyut olarak bir tarafın diğer tarafa sunduğu performans” şeklinde tanımlamıştır [34]. Kuriloff'a göre hizmet müşterilerin beklentilerini karşılamak amacıyla maddi niteliğinin olmadığı üründür [34]. Türk Standartları Enstitüsü'ne (TSE) göre ise “Hizmet, müşteri ile tedarikçi arasında gerçekleştirilen en az bir faaliyetin sonucudur ve genelde dokunulmaz türdendir” [12].

Bu tanımlar doğrultusunda “hizmetin net bir tanımı yoktur” ve “dokunulmazlık hizmetin temel özellikleri arasındadır” yargılarına varılabilir.

3.2 Hizmetin Özellikleri

Hizmetlerin başlıca beş adet karakteristik özelliği bulunmaktadır. Bunlar; dokunulmazlık (soyut olma), heterojenlik (değişkenlik), eş zamanlı üretim ve tüketim (ayrılmazlık), stoklamama (dayanıksızlık), sahipliktir [22, 43].

Dokunulmazlık (Soyut Olma)

Mallar ve hizmetler arasındaki en önemli ayırım dokunulmaz olmasıdır. Mallar somut ve fizikidir. Hizmetler faaliyet ve eylemlerdir. Hizmetin dokunulmaz olması fiziksel olarak hissedilemeyeceği anlamına gelmektedir. Hizmetler performansla ortaya çıkmaktadır [22, 23]

Malların satımında tüketiciler gözle görüp, tadına bakıp, hissedebilmektedirler. Satın almak istedikleri malın dış ambalajından etkilenerek satın almaya karar vermektedirler. Hizmetlerde ise fiziksel bir sonuca varamamaları nedeniyle firma adı ya da markadan etkilenerek karar verirler [51]. Soyutluk nedeniyle hizmeti alan ve veren kişilerin bu kavramı değerlendirmeleri oldukça güçtür [23].

Örneğin konser bileti satan gişe memurunun müşteriye verdiği hizmet bir faaliyettir. Hizmet kavramının iyi algılanması hizmetin tecrübe edilmesiyle gerçekleşir [10].

Heterojenlik (Değişkenlik)

Hizmetler insanlar tarafından üretilen faaliyetlerdir. Standart olmaları oldukça güçtür. Hizmetler aynı kişi tarafından üretilse bile birebir aynı sonuç alınamaz. Dolayısıyla hizmetlerin iki ayrı sunumunun birebir olması imkansızdır [6]. İnsanların ruhsal durumları farklı zaman ve yerlerde değişiklik gösterebilmektedir. Bunların sonucunda hizmetin içeriği ve kalitesi farklılık gösterebilir. Hizmetlerin heterojen olması standardı olmadığından, değişken olmasından, insanların etkileşim halinde olmasından meydana gelir [45, 60].

Heterojenliğin başka bir nedeni ise müşteridir. Sebebi ise; her müşteri hizmeti kendi algısına göre değerlendirir. Bunun sonucunda hizmetin standartlaşmasının oldukça güç olduğu ortaya çıkar [22].

Eş Zamanlı Üretim ve Tüketim (Ayrılmazlık)

Hizmeti maldan ayıran önemli olan bir niteliği de üretimin ve tüketimin aynı zamanda olmasıdır. Mallar genellikle önce üretilir, sonra satılır. Hizmetler için ise bu durum farklılık gösterir. Üretim yapılırken aynı zamanda tüketim yapılmaktadır [22, 23]. Burada önemli bir sonuç doğmaktadır. Bunlardan ilki birçok zaman üreten ve satan kişinin aynı olmasıyla birlikte hizmetin bir parçası olmasıdır. Dolayısıyla hizmeti üreten ve hizmeti sunan kişi ayrılmaz bir bütün olabilmektedir.

Hizmeti temin eden işletmeler hem üretim yapıp hem de sunmak mecburiyetindedir. Sonucunda bazı durumlarda kalitede hatalar kaçınılmaz olmaktadır. Örneğin hizmeti temin eden işletmeler bazı aksaklık ve hatalar meydana geldiğinde önceden fark edip düzeltilmesi zordur [23].

Eş zamanlı üretim ve tüketimin başka bir sonucu ise yığın şeklinde üretimin olması olanaksızdır ya da çok güçtür [12, 22]. Örneğin bir restoranın gün içerisinde alabileceği müşteri sayısı sınırlıdır.

Stoklamama (Dayanıksızlık)

Hizmetlerin başka bir özelliği depolanmayıp dayanıksız olmasıdır. Dayanıksız olması nedeniyle saklanamaz, istiflenemez, iade edilemez ve tekrar satışı yapılamaz. Zamanında kullanılamayan hizmet ekonomik olarak değer kaybeder. Bu kaybedilen değer telafi edilemez [30,43]. Mallar için bu durum geçerli değildir. Mallar saklanabilir, tekrar satışı yapılabilir, bekletilebilir ve iade edilebilir. Örneğin buzdolabı satışı yapılırken beklemesinde ya da iade edilmesinde bir zorluk yaşanmaz.

Müşterilerden gelen düzensiz, anlık isteklerde dayanıksızlığı artırır. Bu istekler günlere, mevsimlere göre farklılık göstermektedir [16, 21]. Müşteri isteklerinin yoğun olduğu bir dönemde uygun miktarda ve kalitede hizmeti sağlamak güçleşir. Tam tersi bir durumda fazladan üretilen hizmette ise stok yapılarak bekletilmesi mümkün olmadığı zaman gelir kaybı yaşanması yüksek olasılıktadır.

Sahiplik

Mallar ve hizmetleri ayıran fark sahipliğin olmamasıdır. Tüketici malı satın aldığı anda o malın sahibi olmaktadır. Fakat hizmetler sahip olunamaz. Tüketiciler bir zaman diliminde hizmetten yararlanabilir [51].

3.3 Hizmet Sektörü ve Hizmet İşletmeleri

Hizmet sektörünün önemi günden güne artmaktadır. Ekonominin gelişmesinde katkısı oldukça büyüktür. Hizmet sektörü, yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tarım ve sanayiden daha önemli hale gelmiştir. Ayrıca, hizmet sektörünün soyut olarak tanımlanması hizmet veren işletmenin değerlendirilmesini ve hizmeti nasıl sağladıklarını anlatması gibi birtakım zorlukları beraberinde getirir.

Bununla birlikte, hizmet işletmesi, hizmetin üretildiği ve pazarlandığı yer olarak tanımlanır. Bu işletmelerin diğer bir adı ise saf hizmet işletmesidir. Hizmet işletmelerinin amacı, müşteriyi memnun etmek, ihtiyaçlarını karşılamak için hizmeti üretip ve satmaktır [44, 23].

Hizmet işletmeleri ve mal üreten işletmeler arasında birtakım farklılıklar vardır. Bunun sebebi hizmet işletmelerinin kendine özgün özelliklerinin olmasıdır. Hizmet işletmelerinin genel özellikleri şu şekildedir [42]:

- a) Emek yoğunudur,
- b) Üretim yönetiminde esneklik yer almaz,
- c) Genelde pazara yakınlık vardır,
- d) Kalite ve miktarı ölçmek sınırlıdır,
- e) Hedef pazarı tanımlamak güçtür.
- f) Maliyet hesaplamalarının yapılması zordur [42].

a) Emek yoğundur.

Hizmet işletmelerinin emek yoğunluğu demek her bir çıktı için daha az donanım ihtiyacı olduğu anlamına gelir. Bu nitelik sanayi tipi işletmelerde üretim denetiminin zor olmasına ve stratejilerin ilerlemesinde bilinmezliğe yol açar [42].

b) Üretim ve yönetimde esneklik yer almaz.

Hizmet işletmelerinde, hizmetlerin beş duyu organıyla algılanmasından yani soyut olmasından ve depolanmamasından kaynaklanan satışları yükseltmek için yapılan planlarda var olan üretim alanının değişmesi mecburidir. Bu değişikliklerin olması kısa bir sürede gerçekleşmez bunun olması için uzun bir zaman dilimi gereklidir. Örneğin bir alışveriş merkezinin sinemasında salonlar yetmediği için kısa bir sürede ek olarak salon yapamaz ya da bir salonda sadece bir kişi izleyeceği için o gün gösterim yapmaktan vazgeçip masrafları azaltma yoluna gidemez. Bunun gibi durumlar hizmet işletmeleri için olumsuz olarak nitelendirilebilir. Çünkü bilet satışı artmış olsa bile bir salonda belli koltuk sayısından fazla satış yapamaz [42, 61].

c) Genellikle pazara yakınlık vardır.

Hizmet işletmeleri pazara yakın olmak durumundadır. Bunun sebebi ise üreticilerle satın alanlar arasında dolaylı olmayan bir ilişkinin olmasıdır. Pazara yakınlık özelliği bazen olumsuz bazen de olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Rakiplere ve müşterilere yakın olması olumlu sonuçlar yaratabilir. Fakat faaliyet sahalarını kısıtlarsa olumsuzluğa yol açabilir. Pazara yakın olma özelliğinin dışına çıktığı zamanlarda vardır. Örneğin bazı hizmet işletmeleri aracı firmalarla da iletişimidir ve bu yolu tercih ederler [42].

d) Kalite ve miktarı ölçmek sınırlıdır.

Hizmet işletmelerinin üretimindeki kaliteyi belirlemek ve denetlemek zor bir süreçtir. Hizmet işletmelerinde kaliteyi ölçmenin tek bir yolu vardır. Bu yol ise hizmeti sunarken aynı anda da denetlenmesidir. Fakat bu yolun kesinlikle doğru olduğu söylenemez. Çünkü sağlanan hizmet sonucunda alınan doyum da öznelidir. Her birey farklı bir yorumlamada bulunur. Hizmet kalitesinin standartları nesnel ve kesin değildir [42].

e) Hedef pazarı tanımlamak güçtür.

Hizmet işletmelerinde pazarı tanımlamak için güçtür. Çünkü sadece pazar hacminin tanımlanmasıyla eksik kalır. Hedef pazar tanımlanırken müşteri istek ve beklentileri ön planda tutulur. Böylece hizmet işletmeleri müşterilerin isteklerini dinleyerek onların ihtiyaç ve beklentilerini karşıladıklarını düşünürler. Bazı müşteri istek ve beklentileri birbirleriyle çok benzerlik gösterir. Pazara sunulan bu hizmetlerin özellikleri incelenerek açıkça belirtilmelidir [42].

f) Maliyet hesaplamalarının yapılması zordur.

Maliyet hesaplamasının yapılması güçtür. Hizmet işletmeleri birim maliyetin öngörülmesinde güçlük yaşarlar. Bu yaşanan güçlük sonucunda ise birim üretimin ücretlendirilmesi zorlaşır [42].

Hizmetler toplumlarda ekonomik faaliyetlerin merkezi olarak görülür. Hizmet sektörü gelişmiş ekonomilerde kendini daha iyi göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde hizmet sektörü üretim ve tüketimde sanayi sektörünü geri planda bırakmıştır [13].

Ekonomik olarak kalkınmış bir ülkede hizmet sektörüne daha fazla ağırlık verilir. Hizmet sektörü, ekonomide gelişmişlik düzeyinin değerlendirilmesinde rol oynar. Örneğin refah düzeyi yüksek olan ülkelerde mal tüketiminden çok hizmet sektöründe tüketimin daha fazla yapıldığı belirlenmiştir [42].

3.4 Kalite Kavramı ve Tanımı

Bilindiği üzere, kalite geçmişten günümüze kadar uzanan bir kavramdır. Bu kavram insanlığın varoluşundan bugüne kadar gelmiştir ve devam etmektedir. Kalite kavramının Latince "qualis" kelimesidir. Bu kelimenin anlamı "nasıl olduğu"dur. Kalite kavramı günlük kullanımda hizmetin iyi olduğunu ifade etmek amacıyla kullanılır [47].

Kalite kavramının tanımı kişiden kişiye göre değişiklik göstermektedir. Bu değişiklikler; kişilerin eğitim düzeyleri, kişisel değer ve yargıları, yaşam kaliteleri gibi birçok unsura bağlıdır. Dolayısıyla her birey kaliteyi farklı bir şekilde betimler. Üretim işçisinin, tüketicinin ya da müdürün kalite tanımı farklıdır [47]. Örneğin üretim yapan kişi kaliteyi tüm parçaları eksiksiz bir şekilde yerine koyması gerektiğine inanır. Müdür için kalite, tüm şartlara uyumdur. Müşteri için kalite

aradığı tüm özellikleri sağlamasıdır. Dolayısıyla kalitenin net bir tanımının olması oldukça zordur.

Günümüzde hızlı bir değişim söz konusudur. Bu hızlı değişimde şirketler rekabet ortamına uydurmak, ayakta kalmak için müşterinin sesini dinleyerek, müşterileri tatmin etmek durumundadır. Bunların yanı sıra işletmeler kaliteyi artırmalı ve maliyetleri azaltmalıdır [8, 9].

Daha öncede belirtildiği gibi kalitenin, hizmet kavramında olduğu gibi kesin bir tanımı yoktur. Birden fazla tanım bulunmaktadır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır:

Kalitenin önde gelen isimlerinden olan Philip B. Crosby'ye göre kalite, ürünün gerekliliklerine uygun olma derecesi olarak tanımlanmıştır.

G. Taguchi için kalite ürün sevkiyat edildikten sonra toplumda yarattığı en az zarar şeklininde tanımlanmıştır.

Juran'a göre kalite kusursuzdur.

Ishikawa'ya göre kalite hizmetin veya ürünün müşterinin doyuma ulaşması için sahip olduğu özelliklerdir [39].

Feigenbaum'a göre: "Kalite, en düşük maliyetle müşteri tatminini sağlamaktır." [39]

William Edwards Deming'e göre: "Kalite, tüketicilerin potansiyel gereksinimlerini tatmin edebilme yeteneğidir." [25]

Kalite ve kalite yönetimi için öncü kabul edilen isimlerin tanımlamaları yer almıştır. Şimdi ise kalite için dünyada yer alan tanımlar şu şekildedir:

Japonya Endüstri Standartlarına göre: "Kaliteyi ürün ya da hizmeti ekonomik bir yoldan üreten ve müşteri isteklerine cevap veren bir üretim sistemi olarak tanımlar."

Amerikan Kalite Kontrol Derneği'ne (AOQC) göre kalite müşterilerin belirli arzularını karşılayabilme yeteneklerini sergilemesi olduğunu tanımlamıştır.

Avrupa Kalite Kontrol Organizasyonu'na (EOQC) göre kalite mal veya hizmetin tüketici isteklerine uygun olma derecesini belirtir [14].

Bu tanımlardan yola çıkarak günümüzde ulaşılan kalite kavramı tüketicilerin görüşleriyle anlaşılmıştır. Sonuçta kalite, müşteri memnuniyetini sağlamak, performansı iyileştirmek, süreklilik sağlamak, maliyeti azaltmak gibi birtakım amaçlar için kullanılan bir araçtır ve faaliyetler bütünüdür.

3.5 Hizmet Kalitesi

1980'li yıllardan sonra hizmet işletmelerine olan ilgi artmaya başlamıştır. Bunun ilginin yükselişine ISO 9000 Standartları, Toplam Kalite Yönetimi, Malcolm Baldrige Ulusal Ödülü, Avrupa Kalite Ödülü, Uluslararası Hizmet Kalitesi Derneği (ISQA), Avrupa Kalite Yönetimi Vakfı (EFQM) destek olmuştur [45].

Günümüz pazarında hizmet sektörünün payı yavaş yavaş yükselmeye başlamıştır. İnsanların kalite kavramı hakkında bilgi sahibi olup istediklerini aramalarıyla beraber hizmet sektöründe kalite daha önemli hale gelmeye başlamıştır [Koçoğlu C.M.]. Müşterilerin memnuniyetini ön planda tutan her işletme hizmet kalitesini ön planda tutmaktadır [56, 60].

İnsanlar aldıkları mal ve hizmetlerin kalitesini irdelemekte ve bu kalitenin sürekli artmasını beklemektedir. Kalitenin her alanda yüksek olması insanlar için çok önemli hale gelmiştir. Böylece işletmeler hizmet vermek için daha fazla emek verir hale gelmişlerdir [9, 16].

Hizmet kalitesi bireylerin performansını kusursuz bir şekilde yerine getirmesi, müşterilere zamanında ürün sunulması, müşteri beklentilerinin karşılanması ve müşterilerin arzulayacaklarını öngörüp hamle yapma becerisi olarak tanımlanabilmektedir [22]. Hizmet kalitesinin kritik noktası müşterilerin algıladığı kalitedir. [16]

Eski zamanlarda hizmet sağlarken başarıya ulaşmak için işin yapılıp bitirilmesi yeterli olmaktaydı. Fakat hızla gelişen dünyada başarılı olmak için işin tamamlanmasına ek olarak müşterilerin memnun edilmesi ve kalitenin sağlanması gerekmektedir. İşletme ancak bu şekilde sektörde ayakta kalıp başarıyı yakalamaktadır. İşletme hizmet kalitesini yüksek tuttuğu zaman müşteri memnuniyeti, gelirden artış kazanmış olur [16].

Beklenen hizmet kalitesi ise insanların belli koşullarda alacakları modeller ya da kişilerin kendisinden beklenenler hakkında fikir yürütmesidir. Beklenti kelimesi her sektörde farklı şekilde yorumlanabilir. Hizmet sektörüne göre beklenti; hizmet alan kişilerin arzuları olarak tanımlanır. Hizmet alıcılara göre ise; takdim edilme sonrasında hissedecekleri memnuniyet olarak tanımlanır [30].

Hizmet kalitesi için belli bir standart verilmesi ve oluşturulması güçtür. Müşterilerin istekleri doğrultusunda tahminde bulunabilirler. Bu yöntemden yola çıkan işletmeler daha çok tercih edilir [30].

Hizmet almadan önce hizmeti alan kişilerin beklentileri ve hizmeti kullandıktan sonraki yorumlarıyla karşılaştırılması ise algılanan hizmet kalitesini oluşturur [93]. Algılanan kalite kavramının büyük bir çoğunluğu soyuttur. Algılanan kalite düşük olduğu zaman müşteri kayıpları yaşanmaktadır [16].

3.5.1 Hizmet kalitesi boyutları

Bilindiği üzere; hizmet kalitesinde sunum ve tüketim aynı anda gerçekleşmektedir. Hizmeti kullanmak isteyen kişiler hem hizmetin üretimine hem de hizmetin tüketimine katkıda bulunmaktadır [38]. Hizmetin bu niteliği hizmet kalitesi boyutunun tanımlanmasına yardımcı olur.

Hizmet kalitesinin boyutlarını daha somut bir şekilde ele almak için; farklı şekillerde bileşenlerine ayırmak anlamak ve yönetmek gerekmektedir [30].

Çizelge 2 Yazarlar ve Önerdikleri Boyutlar [54]

Yazarlar	Önerilen Boyutlar
Sasser, Olsen, Wyckof (1978)	1. Üretimde kullanılan materyallerin özelliği 2. Hizmetlerin yapıldığı araç-gereç 3.Çalışanların davranışları ve tutumları
Lehtinen (1983)	1.Üç boyutlu yaklaşım <ul style="list-style-type: none">• Fiziksel kalite• Etkileşim kalitesi• Şirket kalitesi 2. İki boyutlu yaklaşım <ul style="list-style-type: none">• Süreç kalitesi• Çıktı kalitesi
Grönross (1983)	1. Teknik kalite 2. İşlevsel kalite 3. Firma İmajı
Parasuraman, Zeithaml, Berry (1985)	1. Güvenilirlik 2. Heveslilik 3. Yetenek 4. Ulaşılabilirlik 5. Nezaket 6. İletişim 7. İnanılrlık 8. Güvenlik 9. Müşteriyi tanıma 10. Maddi değerler
Normann (1988)	Hizmet paketinin nitelikleri 1. Değişebilir özellikler 2. Değişemez özellikler

Çizelge 2'de bazı yazarların hizmet kalitesini hangi boyutlara ayırdıkları incelenmektedir.

Parasuraman, Zeithalm ve Berry geliştirdikleri modelde müşterilerin beklentileri ve algılarındaki hizmet seviyesi karşılaştırıldığında müşteri kalitesini on boyutta inceledikleri ortaya çıkmıştır. Ve çalışmalarında bu on boyutun kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir. Daha sonraki çalışmalarında beş boyut daha eklenmiştir; güvenilirlik, fiziksel unsurlar, empati, güven ve yeterlidir [16, 43].

3.5.2 Hizmet kalitesi ile müşteri memnuniyeti arasındaki ilişki

Müşteriler (hem iç müşteri hem de dış müşteri bağlamında) işletmenin üretmesi için isteklerini duyurarak işletmeye yardımcı olurlar. Müşterilerin talepleri, şikayetleri, dilekleri, önerileri işletme için büyük önem taşımaktadır. Hizmetin kaliteli olması isteniyorsa, müşterinin sesini dinlemek çok önemlidir [44].

Müşteri memnuniyetini işletmenin odak noktasına almak oldukça önemlidir. Tüm çalışanlarca müşteri memnuniyeti önemsenmelidir. Müşteri memnuniyetinin başarıyla sağlanması için analiz edilmesi, ölçülmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir [44].

Müşteri memnuniyeti ve hizmet kalitesi aynı doğrultuda gitmeyebilir. Yani hizmet kalitesinin artması ile müşteri memnuniyeti artış göstermeyebilir. Böyle bir durumda müşterinin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda bir çalışma yapılmadığı ya da yapılan çalışmanın geç kalınmış bir çalışma olduğu belirlenebilir [44].

3.5.3 Hizmet kalitesini artırmak için gerekenler

İşletmeler hayatta kalmak için ve kar elde etmek için müşterinin ihtiyaç ve beklentilerine önem vermeleri oldukça önemlidir.

Hizmet kalitesinin artırılması için müşterinin odak noktada olması avantaj elde etmeleri için gereklidir. Müşterinin odak noktada olmasının yanı sıra, iyi eğitilmiş çalışanlar ve kalitenin net bir biçimde tanımlanması gereklidir [44].

Hizmet ve müşteri odaklılığı ayrılmaz bir bütündür. Her zaman müşteri odaklılığı ve sürekli iyileştirme bilinci tüm çalışanlar tarafından benimsenmeli ve unutulmamalıdır [44].

3.5.4 Hizmet kalitesini artırmada karşılaşılan engeller

Hizmetlerin soyut olma özelliği nedeniyle değerlendirilmesi kolay olmamaktadır. Satın alınan hizmeti müşteri değerlendirmek istediğinde bunu çok kolay yapamayabilir. Hizmeti fiziken değerlendirme yapamaması nedeniyle diğer niteliklerine göre değerlendirme yapacaktır. İşletmeler de müşterilerin bu değerlendirmeleri hangi fikirlere yönelik yapacağını bilemeyebilirler. Dolayısıyla bunun sonucunda ne yönde iyileştirme yapacaklarını bilemezler [44].

Hizmet işletmelerinin kalite standartlarını ortaya koymaları güçtür. Bunun nedeni hizmetin, müşterilere kaliteli hizmet vermesini garanti etmek için stoklama, ölçme, doğrulama, sayma ve test etme yapamaz [44].

Kalite problemi belirlenirken, hizmetin üretim ve tüketim aşaması aynı anda yapılabileceğinden üretimin hangi sürecinde sorun olduğunu ortaya koymak kolay değildir [44].

Bu anlatılan engellerin haricinde üst yönetimin müşteri ihtiyaçlarını düşünüp doğru bir şekilde ortaya koyamaması, yetersiz olan kaynaklar gibi sebepler nedeniyle üst yönetimin belirlediği müşteri ihtiyaçları doğru bir şekilde tasarlanmayabilir. Hizmet oluşturulurken düşünülen ile yapılan arasında çok fazla fark bulunması hizmet kalitesinin gelişip ilerlemesine engel olarak görülebilir [44].

4. KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ (KFG)

4.1 Kalite Fonksiyon Göçerimi Tanımı

Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG); müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin belirlenmesi, bu belirlenen ihtiyaç ve beklentileri karşılamak için örgütün tüm elemanlarınca kullanılmasının sağlayan bir prosedürler zinciri oluşturma yöntemidir. Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin özü en iyi çıktıyı en kısa sürede sağlamaktır [17].

KFG'nin Japoncadaki asıl ismi "Hin Shitsu Ki Nou Ten Kai" dir. İngilizce de Quality Function Deployment olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de farklı şekillerde tercüme edilip farklı şekillerde kullanılmıştır. "Kalite İşlev Konumlandırılması", "Kalite Fonksiyon Yayılımı", "Kalite Fonksiyon Açılımı" olmak üzere farklı şekillerde tercümelemi vardır. Kavramda yaşanan bu kadar karışıklığın olmasının nedeni daha önce bahsettiğimiz "Hin Shitsu" kelimesinin kalite anlamında kullanılması ve "Ki Nou" kelimesinin fonksiyon anlamında kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bu iki kelime birleştiğinde Türkçe' de karşılığı olmayan bir kelime olmasından kaynaklanan anlam kargaşası yaşanmaktadır [55]. Aynı anlam kargaşası İngilizceden çevrilen "deployment" kelimesinde de vardır. "Deployment" kelimesi "Ten Kai" kelimesinin İngilizcesidir. "Ten Kai" kelimesinin anlamı, insandan insana aktarmadır. Bu kelime göçerim, yayılım, açılım olarak Türkçe' ye çevrilmiştir. Bu çalışmada "göçerim" kelimesinin kullanılması tercih edilmiştir [3, 58]. Bunun sebebi ise son zamanlarda en yaygın kullanım şeklinin "Kalite Fonksiyon Göçerimi" olduğu düşünülmektedir.

KFG ürün ve hizmet planlamasının yapıldığı proseslerden oluşur. En temel girdi müşterinin beklentileridir [9].

4.2 Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Tarihçesi

KFG 1966 yılında temellerini atıp ilk geliştiren Yoji Akao'dır.[27]. Dr. Akao Tokyo'da Tamagawa University'nde endüstri mühendisliği profesörüdür. Yoji Akao, Amerika Birleşik Devletleri'ne KFG'ni 1983 yılının Ekim ayında çıkan American Society Quality Control (ASQC) isimli dergide bir makale ile tanıtmıştır. Son yıllarda Amerika'da KFG, kalite çalışmalarında kullanılan önemli yöntemlerden biridir [9, 48].

Yoji Akao KFG araştırmalarını yeni ürünün tasarımı aşamasında kalite kontrolünün üretim sürecine dahil olmaması sebebiyle gerçekleştirmiştir [9, 2].

W. Edwards Deming, Joseph Juran, Armand Feigenbaum, Kaoru Ishikawa, Shigeru Mizuno, Masao Kogure gibi bilim insanları 1950 ve 1960'larda toplam kalite tanıtılmasıyla dünyada yayılmaya başlanmıştır. Bu anlayıştan önce müşterilerin talepleri belirlenirken ve tasarımda neden sonuç (balık kılıı diyagramı) yöntem olarak kullanılmaktaydı. Dr. Akao üretimde ve tasarımda önemli yerlerin belirlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunun sonucunda bu fikirle müşteri isteklerinden ve kalite özelliklerinden oluşan bir matrisle KFG'nin temelleri atılmıştır [2].

1978 yılında Dr. Mizuno ve Dr. Akao'nın yazdıkları kitapla birlikte KFG'nin kullanılması Japonya'ya yayılmıştır. Dr. Akao 1980 yılında Futaba'daki araştırmalarında maliyet göçerimi'ni ve değer mühendisliğini KFG'ni birbirine bağlamıştır [9].

KFG ilk kez Kobe tersanesinde "Mitsubishi Heavy Industries Ltd." şirketince Japonya'da 1972 yılında kullanılmıştır. Toyota KFG'ni ilk kez uygulayan şirketlerden biridir. Toyota bu yöntemi başarıyla gerçekleştirerek ürün geliştirme, maliyetlerini düşürme gibi hamlelerde bulunarak Amerikan şirketlerinin ilgisini toplamıştır [9].

KFG hakkında ilk kitap 1978 yılında Japonya'da yayınlanmıştır. Deming Kalite Ödülü 1987 yılında Japonya'da ilk defa verilmiştir. İlk sempozyum 1991 yılında gerçekleşmiştir. KFG yöntemi hizmet şletmelerinde de 1981 yılında kullanılmaya başlanmıştır. KFG Amerika'da Ford şirketi tarafından 1983 yılında uygulanmıştır [9]. Türkiye'de KFG yönteminin ilk defa kullanılması 1994 yılında olmuştur. Bu yöntemi Arçelik firması bulaşık makineleri üzerinde kullanmıştır [8].

4.3 Kalite Fonksiyon Göçerimi'nin Amacı

KFG müşterinin ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda doğru ürünü oluşurmaya çalışan planlama yöntemidir. Bu yöntemde amaç müşteri istek ve beklentilerini göz önünde bulundurarak yeni ürün yaratılma aşamalarında ya da ürün iyileştirmesi yapılırken müşterinin beklediği ürünü ortaya koymaktır [9].

KFG'nin 3 ana amacı bulunmaktadır. Bu amaçlar [26]:

1. Müşterinin belirlenmesi (portföy)
2. Müşteri isteğinin anlaşılması
3. Müşteri beklentilerinin karşılanmasını belirlemektir.

Bu amaçlar karşılandığında Kalite Fonksiyon Göçerimi kullanılmış olur [26].

4.4 Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)'nin Yararları

- KFG, organizasyonda farklı bölümler arasındaki ilişkinin artmasını ve birbiriyle doğrudan iletişime geçmesini sağlar.
- Müşteri ihtiyaçları önceden belirlendiği için pazara giriş süresi düşürülür.
- Üretim yapılırken belirli kontrol noktalarına daha çok özen gösterilir.
- Organizasyonun müşteri beklentilerine göre yapabileceklerini ve aralarındaki bağı ortaya koyar [26].
- Diğer bir yandan var olan müşteri bilgileri haricinde rekabetle ilgili bütün bilgileri edinin bunları karşılaştırarak temel ihtiyaçları belirler.
- Risk düzeyi yüksek bazı noktaların erken fark edilmesini sağlar.
- Hizmet ya da ürünlerin geliştirilmesi ile sahip olunan az sayıdaki kaynağın kullanımı en iyi şekilde sağlanmış olur.
- Böylece daha az maliyetle daha düzenli ve kaliteli ürünler ortaya çıkar [26].
- Müşteri isteklerine öncelik verilir. İstekler daha düzenli alınarak organizasyonla sürekli bilgi akışı sağlanır [26].
- Müşteri memnuniyeti artar [26].
- Başka bir taraftan KFG'nde tüm bilgiler dokümanite edilerek kullanılır [17].
- Müşteri ve işletmenin arasındaki ilişki pozitif yönde artış gösterir [55].
- Tasarım sürecindeki kalitenin ürünler üretilirken ürünlerin tasarım sürecinde katılması için yarar sağlar [55].

4.5 Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG)'nin Dezavantajları

- KFG'nde planlama aşamasında çalışma süresi oldukça uzundur.
- Dokümanların muhafaza edilmesi problem yaratır [26].

- Anket aşamasında müşteri istekleri sırasında belirsizlik yaşanılabilir. Çünkü her müşterinin algısı farklıdır [27].
- Araştırma yönteminin yanlış belirlenmesi veya yanlış davranılması gibi durumlarda güvenilir verilere ulaşılamaz.
- Sübjektif olarak çok sayıda olan verilerin tek tek girilmesi ve analizinin yapılması gerekir.
- Kalite Evi oluşturulurken teknik gereklilikler ve boyutlar düzgün oluşturulamazsa karmaşık bir şekil alabilir. [55]
- Diğer bir dezavantaj ise üretim süreci başladıktan sonra bir hata ile karşılaşıldığında başa dönmek oldukça zor ve maliyetlidir [33].

4.6 Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) Süreci

KFG modelleri birden fazladır. En çok kullanılan kalite fonksiyon modeli Fukuhara'nın kullandığı "Kalite Evi Modeli"dir. Bu Kalite Evi Modeli dört aşamadan oluşmaktadır [4]. Bunlar:

- Aşama 0: Planlama
- Aşama 1: Müşterinin Sesinin Toplanması
- Aşama 2: Kalite Evi'nin Oluşturulması
- Aşama 3: Sonuçların Analizi ve Yorumlanması [4].

Aşama 0: Planlama

Dört aşamadan oluşan modelin ilk aşaması planlamadır. KFG projesinin gerçekleşmeden önce planlaması gereklidir. KFG' inde fonksiyonların birbirleriyle olan ilişkilerinde ve iletişimlerinde planlamalar yapılır [32]. Bu yapılacak olan planda hedef müşteri kitlesinin belirlenmesi, müşteriler için önem arz eden konuların belirlenmesi, projenin amaçları, hizmetin belirlenmesi, sürecin planlanması, bütçenin ayarlanması, malzemelerin ve tesisin ayarlanmasını, KFG takımının kurulmasını içerir [52, 19].

Planlama aşamasının gerçekleşmesi için birçok bölümün iletişim halinde çalışması gereklidir. Aşamalar içinde en önemlisi planlamadır. Planlamanın eksik ya da yanlış yapıldığı takdirde bütün çalışmalar yanlış ve yetersiz olur. Bu hata ile çalışmaların tekrar başa alınması gerekir, vakit ve nakit kaybına neden olur.

Planlama aşamasında var olan kaynaklar, işletme için hedefler, teknik kararlar ile müşteri beklentileri arasındaki ilişkiler, müşteri ihtiyaç ve beklentileri doğrultusunda öncelik verilen amaç üzerine yoğunlaşılır [59]. Bu amaçların belirlenmesi ile doğru konu üzerinde odaklanılır, vakit kaybı yaşanmaz, uygun kişiler seçilerek KFG üyeleri seçilerek takım kurulur.

Müşteri bir işletme için çok önemlidir. Müşterinin tanımının yapılması yani odak grubun belirlenmesi de oldukça önemlidir. Öncelikle müşteri potansiyelindeki herkes tanımlanır daha sonra odak müşteriler belirlenir [52]. Çünkü işletmenin var olma amacı müşteriye hizmet vermek, memnun etmek, kar elde etmektir. KFG takım üyeleri, müşterinin sesini dinleyerek planlama aşamasını tanımlar.

KFG'nde belirlenmiş bir zaman dilimi bulunmamaktadır. Fakat sürecin planlayarak ilerlenmesiyle birlikte disiplinli bir çalışma gerçekleşir. Gerçekleştirilen faaliyetler sıralı, tutarlı ve belli bir süreç içinde gerçekleşir [52].

KFG takımı oluşturulurken her departmandan bir temsilci seçilmesi önerilir. Çünkü ideal bir KFG takımında farklı departmanlardan bir araya gelen kişilerle birlikte farklı fikirler üretilerek çalışmalar daha verimli hale gelir [52].

Belirli bir mekân ve malzemelerin sağlanması KFG takımının faydası için gereklidir. Yeni belirlenen çalışma mekânı sayesinde istenmeyen ziyaretler, dikkat dağıtıcı unsurların önüne geçilmiş olur [52]

Planlama aşamasında bütçenin önceden belirlenmesi yapılacak olan işlemlerde belirli bütçeyle çalışmasını sağlar. Çalışmanın bu şekilde yapılması süreç, malzemeler ve bütçenin verimli kullanılmasını sağlar.

Aşama 1: Müşterinin Sesinin Toplanması

Planlama aşamasından bir sonraki adım müşterinin sesinin toplanması adımıdır. Ürün tasarımı yapılmadan önce müşteri istekleri göz önünde bulundurulmalıdır. Günümüzde üretmeden önce müşteri tatmini sağlanmalıdır. Dolayısıyla KFG sürecinin en kritik en önemli aşaması müşterinin sesinin toplanmasıdır. Bu aşamanın kritik sayılmasının nedeni müşterinin sesi sürecin girdisini oluşturur [28]. Müşterilerden elde edilen bilgiler KFG sürecinde ana bilgileri oluşturur. Müşterilerden toplanan bilgiler müşterinin sesi olarak adlandırılır ve müşterinin

ihtiyaç ve beklentileri dinlenerek anlaşılmasını sağlar [4]. İşletme, müşteri profili tanımladıktan sonra müşteriyle nasıl iletişim kuracağını tasarlaması gerekir [41].

Müşterinin sesi için anket çalışmaları, birebir görüşmeler, fuarlar, alışveriş esnasında profesyonellerin anlaşılmadan sorular yöneltip cevap alması, elektronik posta yolu ya da telefon görüşmeleri gibi çeşitli yöntemler vardır [41]. Müşterinin sesini toplamak için yapılan bu çalışmalarda müşterinin bilgileri, istekleri, beklentileri, müşterilerden gelen cevapların önceliklendirilmesi ve ölçülmesiyle beraber bilgiler elde edilir. Kalite iyileştirme ve sürdürülebilirlik için KFG özellikle hizmet sektöründe önemli bir yöntemdir. Bunun dışında ilişkiler diyagramı, hata türü etkileri analizi, proses karar verme, ağaç diyagramı, matris diyagramı, kalite kontrol tablosu, histogram, neden sonuç diyagramı, pareto diyagramı, kontrol tabloları, gruplandırma, saçılım diyagramıdır. Bu yöntemler aynı zamanda hizmetin tasarlanması, geliştirilmesi ve düzeltilip iyileştirilmesinde oldukça önemlidir [4].

Aşama 2: Kalite Evi'nin Oluşturulması

Kalite Evi, KFG' nin temel yapıtaşıdır. Kalite Evi oluşturulurken bilgi birikimine ihtiyaç duyulur [7]. Bu bilgileri elde etmek için "müşteri için önemli olan ne", "müşteri için önemli olanlar nasıl temin edilir", "bu sorular ne ve nasıl soruları arasında ilişki var mıdır; varsa bu ilişki arasında güç dengesi nedir", "müşteri memnuniyetini sağlamak için nasıl sorular ne miktarda kullanılmalıdır" sorularına yanıt alınması gerekir. Bu sorulardan alınan yanıtlarla birlikte Kalite Evi şekillenmeye başlar [8].

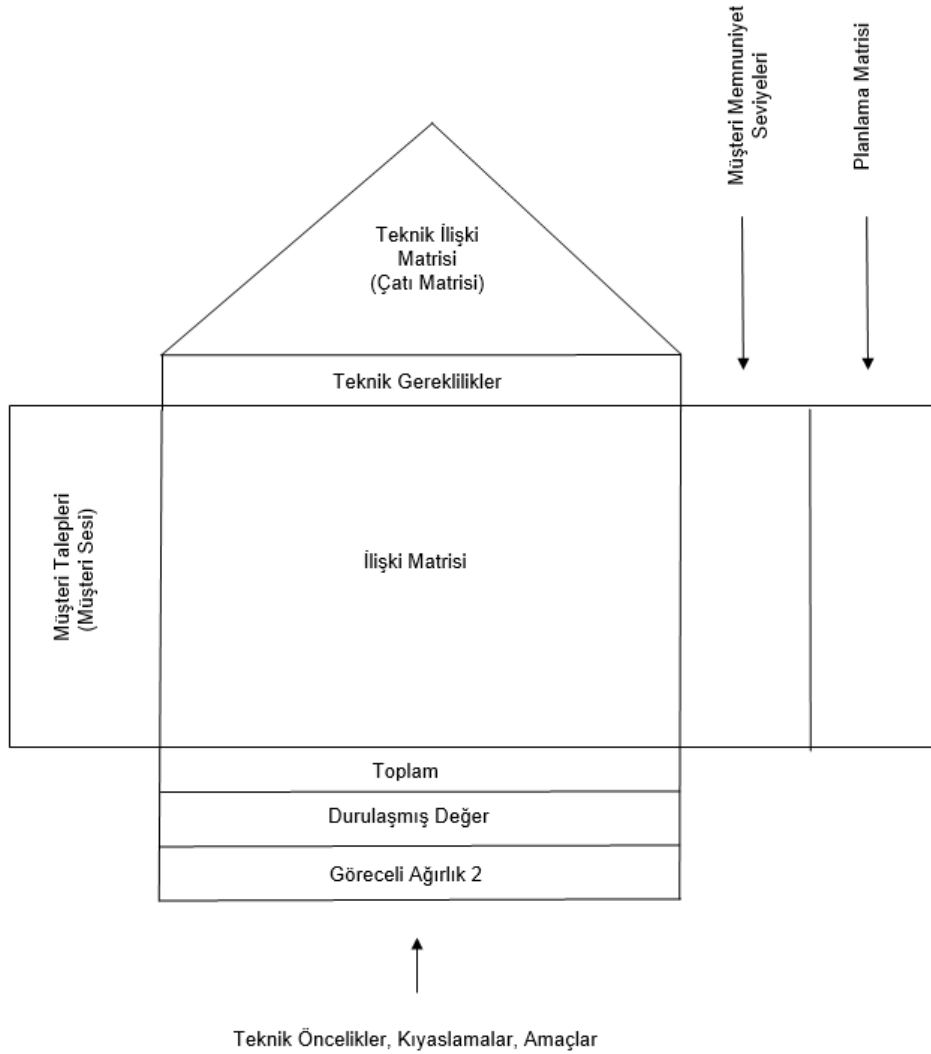
Kalite Evi dört kısımdan oluşmaktadır:

- Ne kısmı
- Nasıl kısmı
- İlişkiler kısmı
- Ne kadar kısmı

Kalite Evi oluşturulurken analiz aşaması ayrı gösterilmiştir. Fakat ayrı gösterilen analiz aşaması olmasına rağmen her aşamanın kendi içinde analizi vardır [20].

Kalite Evi'nde iki önemli bölüm bulunmaktadır. Bu bölümlerden biri müşteri bölümü, diğeri ise teknik bölümdür. Müşteri bölümünde müşterilerden toplanan

bilgiler yer almaktadır. Aşama 1’de bahsedildiği gibi müşterinin sesi sürecin başlatılması için ilk girdi olarak kabul edilir. İşletme, müşterinin istek ve arzularını hizmete dönüştürerek ölçülebilir olmasını sağlamaktadır. Teknik bölümde ise, müşterilerden toplanan ihtiyaç ve beklentilerinin bilgileri işletmenin nasıl cevaplayacağı bulunmaktadır. Kalite Evi matrisi oluşturulurken müşteri bölümü belirlenir daha sonra müşteri bölümü değerlendirilir sonrasında da teknik bölümü yazılır. Müşteri ihtiyaçları matrisle birlikte teknik gerekliliklere dönüştürülür [8]. Kalite Evi matrisi şekil 1 ile verilmiştir:



Şekil 1 Kalite Evi matrisi [46].

Kalite Evi matrisi 7 bölümden oluşmaktadır.

a) Müşteri Talepleri: Müşterilerden toplanan bilgilerden oluşan ihtiyaçlar listesidir. Müşterilerin hizmetten beklentileri dinlenir bunlar aynı zamanda müşterinin sesini oluşturur [5].

b) Teknik Gereklilikler: Hizmetin ölçülebilir nitelikte olan özelliklerinin verilmesidir. Teknik gereklilikler çatının hemen altında yer alır [5]. Her bir teknik gereklilik kendi arasında ilişkilendirilir. Ayrıca her bir teknik gereklilik müşteri ihtiyaçlarıyla ayrı ayrı ilişkilendirilir. Teknik gereklilikleri doğru belirlemek, müşteri taleplerini ürün geliştirme sürecine dâhil etmek müşteri memnuniyetini artırmanın yollarıdır [31]. Bu teknik gereklilikler Kalite Evi sütunlarında nicel ve ölçülebilir hale gelmektedir [35]. Bir teknik gereklilik bir ya da daha fazla müşteri gereksinimlerini etkileyebilir. Kalite Evi oluşturulurken bazı adımlar izlenerek daha kolay bir şekilde sonuca varılabilir.

c) Müşteri Memnuniyet Seviyeleri: Müşteri ihtiyaçlarının belirlenip öğrenilmesinin yanı sıra bu ihtiyaçların hangi derecede önemli olduklarının bilinmesi gerekir. Bu memnuniyet seviyelerinin bilinmesindeki amaç müşteri ihtiyaçlarını hangi sıra ile ilk önce hangi ihtiyacın daha önemli olup seçileceğine karar verilmesidir [5].

d) Planlama Matrisi: Planlama bölümü Kalite Evi'nin sağ tarafında bulunmaktadır. Müşteri ihtiyaçlarının seviyelerini belirlerken KFG takım üyelerine ilişki matrisi oldukça yardımcı olmaktadır. Bu bölümde müşteri ihtiyaçları sayılara dönüştürülmüştür. Matrisin bu bölümünde KFG takım üyeleri, planı yapılmış olan hizmetin önceliği daha önemli olan hangi tarafın seçileceğine karar verir. Planlama matrisi kendi içinde ayrı sütunlar içerir. Her yeni çalışılan KFG konusunda ve her bir KFG takımına göre bu sütunlar değişebilir. Sütunlar farklı sayılarda farklı içeriklerde olabilirler. Planlama matrisi genellikle önem oranı, müşteri oranı, işletmenin ve rakip işletmelerin performansı, hedefler, iyileşme oranı, satış avantaj puanı, göreceli ağırlık sütunlarını içerir [5, 33].

e) İlişki Matrisi: Bu matris müşteri ihtiyaç ve beklentileri ile teknik gereksinimlerin karşılaştırılarak yorumlandığı bölümdür. Bu yorumu KFG takım üyeleri yapar. Bu matrisin amacı, hizmetlerdeki teknik gerekliliklerin tek tek kullanıldığında müşteri ihtiyaç ve beklentilerini ne derecede etkileyeceğini ölçmektir [5].

f) Teknik İlişki Matrisi: Çatı matrisi olarak da adlandırılmaktadır. Teknik ilişki matrisi Kalite Evi'nin en üst yerinde bulunur ve görünüm olarak da ev çatısına benzer. Teknik gerekliliklerin kendi aralarındaki etkileşimlerini göstermesi için kullanılan bir bölümdür. Bir hizmette yapılan bir değişiklik veya iyileştirmenin diğer hizmetin özelliğinde ne gibi bir farklılık yaratacağı bu matriste belirli olur. [5, 53]

g) Teknik Öncelikler, Kıyaslamalar, Amaç: Hizmetlerin niteliklerini ölçmek için yapılan önem puanları Kalite Evi'nin bu kısmında bulunur. Hizmet nitelikleri için teknik gerekliliklerde belirlenen öncelikler, rakip işletmelerin hizmetinden elde edilen teknik performans oranları ve teknik gerekliliklerin ilerlemesindeki zorlukların kayıt altına alınmasında kullanılır. Hedef değerler de bu bölümde yer almaktadır [53].

Aşama 3: Sonuçların Analizi ve Yorumlanması

KFG'nin son aşaması sonuçların analizi ve yorumlanmasıdır. Bu aşamada bulunan sonuçlar değerlendirilir. KFG matrisi bittiğinde işletme; müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin ne kadarını karşıladığını, pazardaki diğer firmaları, kendi firmasının pazardaki konumunu, müşteri ihtiyaç ve beklentileri karşılamak için teknik gereklilikleri belirlemiş olmaktadır. İşletmeler bu toplanan bilgilerle birlikte kendi firmalarında düzenlemeler yapıp iyileştirme uygulayabilir. Amaç müşteri ihtiyaç ve beklentilerini özümseyip öncelikli olan konuyu algılayarak bu doğrultuda hizmet ürettikten sonra iyileştirerek müşteri memnuniyetini sağlamaktır [53]

Analiz yapılmadan önce boş bırakılan satır ve sütun olmamasına dikkat edilmesi gerekir. Eğer boş bırakılan satır ya da sütun varsa çıkarılmalıdır. Çünkü boş bırakılan satır ya da sütunlar müşterinin ihtiyaç ve beklentilerinin değerlendirilerek teknik gerekliliklere çevrilmediği anlamına gelmektedir [53].

Bazı durumlarda teknik gereklilikler müşteri ihtiyaç ve beklentilerine etki etmediği belirlenebilir. Bu durumda bu etki etmeyen teknik gerekliliğe ihtiyaç olmadığını ya da yanlış belirlendiği anlamına gelir. Öte yandan müşteri ihtiyaç ve beklentileri kendi içlerinde etkileşim göstermeyebilir. Bu durum ise müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin fiziksel anlamda iyileştirilip geliştirilmesi gerektiği şekilde yorumlanabilir [9].

Müşteri ihtiyaç ve beklentileri teknik gereklilikler ile benzer ya da ilişkili olması durumunda bunlar birleştirilerek gruplandırılır aynı zamanda da yorumlanır. Bahsedilen bu müşteri ihtiyaç ve beklentileri ile teknik gereklilikler arasında çok sayıda ilişki varsa bu ilişkiler gruplandırılarak başka bir matris oluşturulur ve değerlendirilir [9, 57].

KFG analizini yaparken müşteri talepleri bölümüyle başlanabilir. Bu bölümde müşterinin ihtiyaç ve beklentileri, bu müşteri sesinin önem dereceleri, rekabete dayalı hizmet değerlendirmeleri bulunmaktadır. Amaç, var olan bu verileri incelemek, işletmenin yeni yapacağı hizmeti sunmadan önce müşterinin ihtiyaçlarını belirlemektir [48].

Bir sonraki adım olarak Kalite Evi'nin teknik bölümü yorumlanabilir. Öncelik olarak karar verilen müşteri ihtiyaç ve beklentileri teknik gerekliliklerden hangisi ile ilgili olup yorumlanacağı teknik bölümde belirlenir [48]. Bu belirlemeden sonra teknik gerekliliklerin kendi arasındaki ilişkiler değerlendirilir. Matriste rakip firmalar hakkında bilgi varsa bu rakip firmalar ile çalışılan firma arasındaki bilgiler değerlendirilir ve yorumlanır. Tüm elde edilen oranların yorumlanması sonucunda uygun görülen iyileştirmeler ve gelişmelerin yapılması için uygulama hazırlanır [5].

KFG' inde anlatılan tüm aşamaların uygulanması hakkında bir zorunluluk bulunmamaktadır. KFG uygulanacak çalışmaya bağlı olarak KFG takım üyeleri maliyetlerine ve zamana göre gerçekleştirecekleri aşamaları seçerler [48].

5. BULANIK MANTIK

Günümüzde var olup karşımıza çıkan sorunların çözülmesi için iki türlü bilgi bulunmaktadır. Bu bilgilerin biri sübjektif bilgi, diğeri ise objektif bilgidir. Sübjektif bilgi; klasik matematiğın yeterli olmadığı veya betimlemenin olanaksız olduğu durumlarda kullanılır. Objektif bilgi ise; matematiksel ve mühendislik problemlerinin çözümünde her zaman kullanılır [37]. İnsanlar bir konu ya da olay hakkında tam, eksiksiz bilgi sahibi olmadığı durumlarda yaklaşık bir fikir sahibi olarak konu hakkında yorum yapar. Bunun sonucunda karmaşıklıklar doğar. Bu duruma ek olarak karmaşıklık; bir durum ya da bir konu üzerinde karar verilememesinden yani belirsiz olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca bir konu hakkında eksik ya da yanlış fikir sahibi olmaktan da kaynaklanan karmaşıklıklar vardır [15].

Yukarıda bahsi geçen karmaşıklık sonucunda belirsizlikler doğar. Belirsizlik işletmeler açısından istenmeyen bir durumdur sorunlar yaratmaktadır. Günümüzde kullanılan klasik yöntemler var olan sorunların çözümünde yeterli kalmamaktadır. Yeni çözüm yolları aranmaktadır. Klasik yöntemlerde sözel olan verilere, önyargılardan ve algılardan kolaylıkla etkilenen bilgilere kesin çözüm bulunmamaktadır. Bu sebeple belirsizlik ve karmaşıklık barındıran, matematiksel olmayan verilerin sorunlarının kolayca çözülmesi için bilgisayarlardan yardım alınmaktadır. Bu yöntem yapay zekâ olarak adlandırılır. Yapay zekâ; insanın düşüncelerini anlama, yorum yapma ve çözüm geliştirme gibi makinaların icat edilmesi amaçlanmaktadır. Yapay zekanın birçok yöntemi bulunmaktadır. Bu kullanılan yöntemlerden bir tanesi de bulanık mantıktır [15, 20].

Bulanık mantığın temeli bulanık küme teorisidir. Bulanık küme teorisi genel matematiksel küme yaklaşımıdır. Bu teoride nesnelere, üyelik dereceleri ile kümelerin içine katılır [40].

Bulanık mantık net olmayan bilgileri matematiksel duruma getirip modellemek ve çözümlenmek için bir takım yardımcı araçlar geliştirmeyi hedefler. “Bulanık Mantık” kavramındaki bulanık kelimesi ilk kez Zadeh tarafından 1965 yılında ifade edilmiştir. Bulanık kelimesinin anlamı; belirsiz, net olmayan anlamında kullanılmaktadır. Mantık kelimesi ise düşünmek, fikir üretmek, yorumlamak anlamında kullanılmaktadır [15].

Bulanık mantığın ana temeli belirsizliktir. Ek olarak bulanık mantık tahmine dayalıdır [14]. Herhangi bir sorunun içinde tam olmayan ya da net olmayan bilgiler olduğunda insanlara eksiksiz, birbirleriyle tutarlı, doğru bilgiler sunabilmek için geliştirilmiş bir yöntemdir. Bulanık mantık, bir önerme yapıldığında bu önermenin doğruluğuna ve kesin olma derecesine bakmaktadır. Bu kesin olma derecesi ölçülürken olasılık kavramına benzediği için karıştırılabilir. Aslında olasılık kavramı ile kesinlik kavramı arasında büyük bir fark vardır. Olasılık kavramı bir olay gerçekleşirken o olayın belirsiz olması durumunu anlatır. Bulanıklık ise, bir olay gerçekleşirken ya da bir önerme yapılırken bunlardaki net olmayan bir anlatımın olmasıdır [15].

Bulanık mantık problemlerinde çoğunlukla alanında uzman kişinin görüşlerinden, tecrübelerinden faydalanılır. Uzman kişiler dilsel değişkenler kullanırlar. Bu dilsel değişkenler hiç önemli değildir, önemli değildir, fikrim yok, önemlidir, çok önemlidir gibi günlük yaşamda oldukça fazla kullanılan kelimelerden oluşmaktadır. Dilsel değişkenler esnek bir yapıdadır [37]. Dilsel değişkenler; değişken adı olarak günlük yaşamda kullanılan kelimelerden seçilip kullanılabilir. Böylece dilsel değişkenlerde belirsiz ve net olmayan ifadelerde kullanılan kavramlar yaklaşık olarak anlatılmakta olduğu belirlenmiştir. Bu paragrafta yer alan bilgilerle de olasılık ve bulanık mantığı ayıran başka bir nokta olduğu belirtilmiştir [14, 46].

Bulanık mantık karmaşık problemlerin ve sistemlerin modellenmesi, hızlı çözümlenmesinde kullanılmaktadır. Bunun sebepleri aşağıda maddeler halinde verilmiştir [15]:

- Bilgiler yetersiz ya da eksik kaldığında işlem uygulanabilir.
- Bulanık mantıkta kullanılan dil günlük hayatta kullanılan dil ile aynıdır.
- Karmaşık sistemlerden model oluşturmaktadır. Diğer yöntemlerle birleşip; bulanıklık model yaratılabilmektedir.
- Bulanık mantıkta kullanılan matematiksel teori zor değildir, kolay anlaşılır.
- Alanında uzman kişilerin düşüncelerini ve deneyimlerini modelle birleştirebilmektedir. Veriler sayısal olmasa dahi işlem yapılabilmektedir.

5.1 Bulanık Mantığın Tarihçesi

Bulanık mantığın temeli Yunan felsefesinden esinlenilerek atılmıştır. Bulanık sistemler Yapay Zeka' nın yön vericilerindendir. Aristoteles' ten günümüze uzanan zamana kadar klasik küme mantığı yaygın olsa da bulanık sistemlerle birlikte bu mantığa alternatif bir yöntem oluşmuştur [40].

Aristoteles ve aynı fikirde olan düşünürlerin çalışmaları sayesinde "Düşüncenin Yasaları" oluşturulmuştur. Bu yasalarda önermelerin "doğru" veya "yanlış" olması gerekliliği iddia edilmiştir. Fakat bu düşünceye zıt görüşlerin oluşması zaman almamıştır. Bu görüşü ortaya atan kişi Heraclitus' tur. Heraclitus düşüncelerin hem doğru olmasının hem de yanlış olmasının mümkün olabilme ihtimalini savunmuştur [49]. Platon ise durumu farklı bir noktaya taşıyarak "doğru" ya da "yanlış" olmasının dışında doğrunun ve yanlışın bir bütün olduğunu savunur. Fakat "olası" kavramından ilk kez bahseden kişi Polonyalı olan mantıkçı Jan Lukasiewicz' dir. Bu konuya 1900' lü yılların başında değinmiştir. Bu olası kavramıyla birlikte Bulanık Mantık' ın temelleri atılmıştır. Lukasiewicz doğru ve yanlış arasında sınırsız farklı değer olduğunu söylemiştir. Bu ortaya attığı iddia başlangıçta fazla kabul görmemiştir. Buna karşın, modern mantıktan bulanık mantığa adım atmanın yolunu açmıştır. L. A. Zadeh 1965 yılında bu yol açmanın sonucunda tamamen geçiş yapmayı sağlayıp "Bulanık Küme" kavramını geliştirmiştir [49, 50].

1920 yılında Lukasiewicz tarafından bulanık mantık ilk kez ortaya çıkarılmıştır. Bu düşünceyle geleneksel mantık anlayışından uzaklaşarak çok değerli mantık anlayışına yaklaşılmıştır. Çok değerli mantık anlayışında 0 ve 1 önermelerinin dışında 0 ile 1 arasında kesirli sayılarında olabileceği düşüncesi vardır. Max Black ve Bernard Russell 0 ile 1 arasında çok sayıda kesirli değerlerin verilebileceğini söyleyerek bulanık kümelerin var edilebileceğini savunmuşlardır [50].

5.2 Bulanık Küme Teorisi

Bulanık Mantık kavramı Prof. Dr. Lütfü Asker Zadeh tarafından 1965 yılında ilk kez ortaya çıkarılmıştır. Zadeh' in çalışmasında; insanların bazı sistemleri daha iyi hâkim olmalarındaki durumu kişilerin belirsiz ve net olmayan bilgilerle kendileri karar vermeleri ile açıklamıştır [40]. İlk kez gelişmesini sağlayan kişi ise California Üniversitesi'nde çalışan bir matematikçidir. Çalışmasının resmi olarak yayınlandığı

tarih 1965'dir. Bu çalışmayla birlikte yoğun ilgi görmüştür ve gelişmiş ülkelerin birçoğunda adını duyurmuştur [50].

Bulanık küme teorisi hayatta karşılaşılan karmaşık problemleri daha kolay, daha dayanıklı, daha esnek modellerle çözmek için; geliştirilmiş ve kolaylaştırılmış modellere ulaşmayı amaçlar. Böyle bir konumda karar veren kişinin belli çizgiler çerçevesinde karar vermesini değil de yeni seçenekler yeni fikirler ile birlikte düşünerek karar vermesine destek olur [50].

Bulanık küme teorisinin pek çok uygulama alanı bulunmaktadır. Bunlar; yöneylem araştırması, yönetim bilimi, yapay zekâ, kontrol teorisi ve insan davranışlarıdır. Bu uygulamalar yükselen bir farklılıkla dünya çapında yaygınlaşmıştır [50].

Bulanık küme teorisi çok düşük, düşük, orta, çok, en çok gibi sözel ifadelerle veriler derecelendirilerek modellenmektedir. Bununla birlikte belirsizlik barındıran olaylar modellenirken gerçeğe daha yakın sonuçlara ulaşılmasını sağlayan bir teoridir [95]. Zadeh bulanık küme teorisini geliştirirken, insanların net olmayan bilgiyi kavramasından ve analizini yapıp yorumlamasından fikir olarak düşünce üretmiştir. Zadeh, net olmayan problem ya da sorunların çözümünde insanların fikirlerini sayılar olarak değil dilsel ifadeler olduğunu ortaya atarak bulanık küme teorisini ilerletmiştir. Bulanık kümelerde günlük yaşamda olmayan net bir yaklaşımla belirsiz olma durumu modellenerek gerçekleştirilebilir. Bulanık kümelerde hangi elemanın hangi kümeyle ait olduğunu ayırmak çok kolay değildir. Çünkü bulanık kümenin sınırları net değildir. Bulanıklıkta kesin ifadeler yerini yumuşak ifadelerle bırakır. Örneğin kısmen iyi, kısmen kötü ifadeleri net bir yargı belirtmemektedir. Bulanık küme teorisinde insanların konulardan anladıklarını sübjektif bir şekilde düşünceleriyle ilgili olarak ortaya çıkan dilsel belirsizlikleri matematiksel olarak ifade edilmesini sağlar [18].

Bulanık mantığın temeli bulanık küme teorisinden gelmektedir. Bulanık kümeler farklı üyeliklere sahiptir. Başka bir deyişle ait olma derecelerine sahiptirler. Bulanık kümeler bulanık mantığın uygulanması için önemli birer araçlardır [15]. Üyelik fonksiyonları bulanık kümelerde esnek bir geçiş imkânı sunmaktadır. Yani temel düşünme şeklinde rasgele bir nesne belli bir dereceye kadar kümenin üyesi

olabilir. Kümenin elemanı olmayanlara “0”, kümenin elemanı olanlara “1” değerleri verilmektedir. Diğer bütün ara değerler ise kısmi olarak üye sayılmaktadır [11].

Günlük yaşamda belirsiz durumlarla karşı karşıya kalınmaktadır. Karar sürecinde karar vericiler 0-1 ya da evet-hayır gibi kesin karar verebilirler. Ancak bu kesin ayrımın yapılamayacağı durumlar da mevcuttur. Gerçek hayatta problemlerin çözümü bu kadar kesin ve net olmayabilir [50].

Matematiksel modeller karmaşık sistemleri modellemek için eksik kalmaktadır. Olasılık teorisi geleneksel yaklaşıma dahildir. Durumların kesin olmadığı ve eksik olduğu zamanlarda bu olasılık teorisi devreye girmektedir. Rasgele atılan bir zarın hangi sayılarının geleceği tahmin edilebilir durumdur. Atılan zar sonucu 1,2,3,4,5,6 rakamları gelebilir. Fakat kesinlikle 5.5 ya da 1.3 gelemaz. Bu bahsedilen olasılık durumları için birtakım problemlerin var olması söz konusudur. Fakat günlük yaşamda bu sorunlar yoktur. Net bir şekilde ifade edilmeyecek olan durumlar derecelendirilmelidir. Örneğin, yapılan bir kek lezzetli olabilir, lezzetli olmayabilir veya biraz lezzetli olabilir. Bu sebeple bu lezzetli kek benzeri kümelerini net bir ifadeyle tanımlamak oldukça güçtür. Olasılık teorisi ihtimali olan sorunlar için ideal bir model yaratamaz. Bulanık küme teorisi ise net sınırları olmayan bu tarz sorunları tanımını yapmak ve çözümünü yapmak için ilerletilmiştir [50].

5.3 Bulanık Küme ve Üyelik Fonksiyonu Kavramları

Bulanık küme, bulanık sistemlere dahildir. Fakat farklı üyelik kademelerine sahiptir. Bulanık küme, üye olmaktan üye olmamaya yavaşça ve kademeli geçiş yapılan bir küme cinsidir [15].

Bulanık kümelerin üyelik fonksiyonlarının 3 gösteriliş şekli vardır. Bunlar; belirleyici fonksiyon, ayrım fonksiyonu ve karakteristik fonksiyondur. Evrensel (E) bir küme tanımlı bulanık A kümesi “ \tilde{A} ” ile ve üyelik Fonksiyonu ise “ $\mu_{\tilde{A}}$ ” ile olmak üzere; [15]:

$$\mu_{\tilde{A}}: E \rightarrow [0,1]$$

biçimindedir.

Yukarıda kullanılan $\mu_{\tilde{A}}(x)$ 'deki x değeri elemanın üyelik derecesini veya üyelik boyutunu tanımlamaktadır. Yani x ' in \tilde{A} kümesine dahil olduğu belirtilmiştir [15].

Üyelik fonksiyonları birbirinden farklı şekillerde gösterilmektedir. Bunlar:

- Sıralı ikililer şeklinde gösterilebilir. Bu gösterim tarzında evrensel kümedeki \tilde{A} kümesi, x değeri elemanından ve bu elemanın üyelik derecesinden oluşmaktadır. Bu anlatımın gösteriliş şekli aşağıdadır [15]:

$$\tilde{A} = \{x \in E | (x, \mu_{\tilde{A}}(x))\}$$

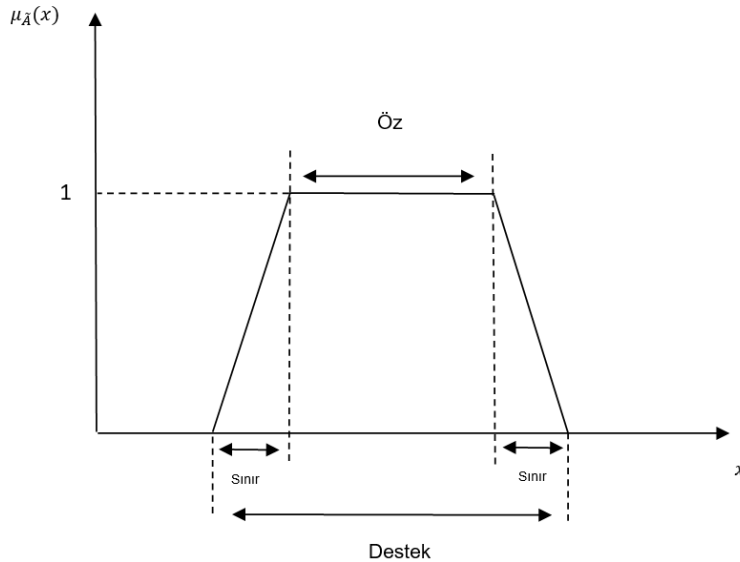
- Sözü geçen bu evrensel kümesi sürekli olan ise gösteriliş şekli Eşitlik (4.1)'de verilmiştir [15]:

$$\tilde{A} = \int \frac{\mu_{\tilde{A}}(x)}{x} \quad (5.1)$$

- Evrensel kümesi kesikli olduğu zaman ise gösteriliş biçimi Eşitlik (4.2)'de verilmiştir [95]:

$$\tilde{A} = \sum_{x_i \in E} \frac{\mu_{\tilde{A}}(x_i)}{x_i} \quad (5.2)$$

Üyelik fonksiyonları farklı biçimlerde tanımlanabilir. Örneğin Şekil 2 ile yamuksal üyelik fonksiyonu gösterilmektedir.



Şekil 2 Yamuksal Üyelik Fonksiyonunun Kısımları

Birden fazla ögenin üyelik derecesi 1'e eşit alınabilmektedir. Şekil 2'de görüldüğü üzere bir yamuğa benzemektedir [14].

Destek kümesi, bulanık herhangi bir A kümesinin sıfırdan büyük üyelik derecesine sahip olduğu ve buna benzer olanların bir arada toplandığı kümelerdir. Bulanık kümenin tek bir noktaya desteği bulunuyorsa bu durum bulanık teklik olarak adlandırılmaktadır ve $\mu_{\tilde{A}}(x) = 1$ şeklinde gösterilir [15]. Bu bahsedilen küme:

$$\text{Destek}(\tilde{A}) = \{x \in E \mid \mu_{\tilde{A}}(x) > 0\}$$

Herhangi bir \tilde{A} kümesinin aslı, üyelik derecesi 1'e eşit olan elemanlardan oluşmasıdır [15]. Bu anlatımın gösterim şekli aşağıdaki gibidir:

$$\text{Öz}(\tilde{A}) = \{x \in E \mid \mu_{\tilde{A}}(x) = 1\}$$

Herhangi bir \tilde{A} kümesinin sınırları, 0'a veya 1'e eşit olmayıp bu iki sayının arasında olanlardan oluşmakta ve aşağıdaki gibidir [95]:

$$\text{Sınır}(\tilde{A}) = \{x \in E \mid 0 < \mu_{\tilde{A}}(x) < 1\}$$

Bulanık üyelik fonksiyonunun farklı birçok niteliği bulunmaktadır. Bu nitelikler şu şekildedir:

- Bulanık kümenin kendisi boş küme değilse o küme normal kümedir.
- Eğer A kümesindeki elemanlardan en az birinin derecesi 1 ise o küme normaldir. Normal olmayan kümeler dış bükey ise; normale dönüştürmek için kümenin üyelik derecesi en büyük üyelik derecesine bölünür [14].
- Herhangi bir \tilde{A} kümesinde üyelik derecesi 0.5'e eşit olduğu zaman geçiş noktası olarak adlandırılmaktadır [15]. Bu anlatımın gösterim şekli aşağıdaki gibidir:

$$\text{Geçiş}(\tilde{A}) = \{x \in E \mid \mu_{\tilde{A}}(x) = 0.5\}$$

- Herhangi bir \tilde{A} kümesinde üyelik derecesi en az α derecesine eşit olan elemanlardan oluşan kümeye kesim kümesi denmektedir [15].

$$\text{Zayıf } \alpha \text{ Kesimi } A_{\alpha} = \{x \mid \mu_{\tilde{A}}(x) \geq \alpha\}, \alpha \in (0,1]$$

$$\text{Güçlü } \alpha \text{ Kesimi } A_{\alpha} = \{x \mid \mu_{\tilde{A}}(x) > \alpha\}, \alpha \in [0,1)$$

- Bulanık kümelerin dışbükeylik kavramı optimizasyon uygulamalarında kullanılmaktadır [50]. Eğer $\forall x_1, x_2 \in E$ ve $\forall \lambda \in [0,1]$ koşulu yerine getiriliyorsa dışbükeydir. Bunun gösterimi aşağıdaki gibidir [15]:

$$\mu_{\tilde{A}}(\lambda x_1 + (1 - \lambda)x_2) \geq \min(\mu_{\tilde{A}}(x_1), \mu_{\tilde{A}}(x_2)) \quad (5.3)$$

Düzenli bir şekilde artış ve azalış gösteriyorsa bu dışbükey bir kümedir.

- Herhangi bir \tilde{A} kümesinde üyelik $x = c$ koşulunu yerine getiriyorsa \tilde{A} kümesinin simetrik olduğunu ifade edilir [15]:

$$\mu_{\tilde{A}}(x + c) = \mu_{\tilde{A}}(x - c), \forall x \in E \quad (5.4)$$

5.3.1 Üyelik fonksiyon çeşitleri

Çok sayıda üyelik fonksiyon çeşidi tanımlanmıştır. Fakat en çok kullanılan en kolay olan üyelik fonksiyon çeşitleri üçgen, yamuk ve çan eğrisi fonksiyonlardır. Uygulanacak soruna göre farklı fonksiyon seçilir [14, 15].

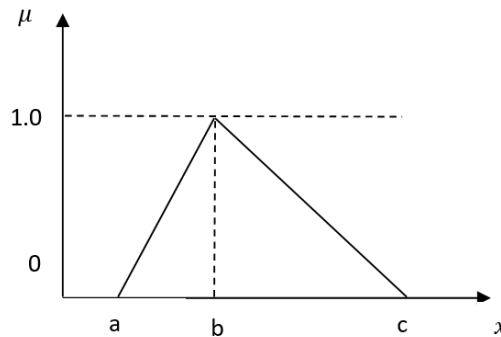
a) Üçgensel üyelik fonksiyonu

Bu üyelik fonksiyonunda A bulanık bir kümedir. Bu kümenin $x \in A, \mu(x), x$ bulanık sayısının üyelik fonksiyonu olmak üzere üçgensel üyelik fonksiyonu denklemi ile verilmiştir [50]:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)}{(b-a)} & a \leq x < b \\ 1 & x = b \\ \frac{(c-x)}{(c-b)} & b < x \leq c \end{cases} \quad (5.5)$$

Bu tanımlamaya göre x üçgensel bulanık sayıdır.

Her biri parametre olan a,b,c parametreleri bir anlam taşımaktadır. a ve c üçgensel bulanık herhangi bir sayının alt ve üst sınırlarını ifade eder ve üyelik derecesi 0'dır. b parametresi ise üyelik derecesinin 1 olduğunu gösterir [50]. Üçgensel üyelik fonksiyonu şekil 3 ile verilebilir:



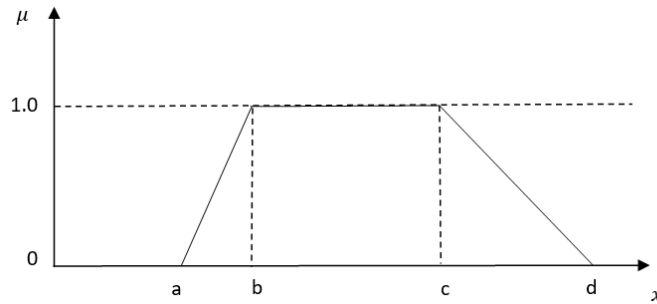
Şekil 3 Üçgensel Üyelik Fonksiyonu

b) Yamuksal üyelik fonksiyonu

Bu üyelik fonksiyonunda A bulanık bir kümedir ve bu kümenin $x \in A, \mu(x), x$ bulanık sayısının üyelik fonksiyonu olmak üzere yamuksal üyelik fonksiyonu Eşitlik (5.6) ile verilmiştir [50]:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{(x-a)}{(b-a)} & a \leq x \leq b \\ 1 & b \leq x \leq c \\ \frac{(d-x)}{(d-c)} & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (5.6)$$

Bu tanımlamaya göre x yamuksal bulanık sayıdır. Bu bulanık sayı $x = (a, b, c, d)$ şeklinde olduğu görülmektedir. Sol yayılım $(b - a)$ ile, sağ yayılım $(d - c)$ ile ifade edilmiştir. $b = c$ şeklinde ifade edildiğinde ise üçgensel bulanık sayıya dönüştüğü görülmektedir. Yamuksal üyelik fonksiyonu Şekil 4'de verilmiştir [50]:



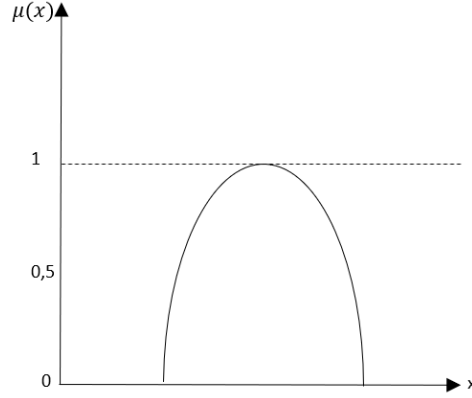
Şekil 4 Yamuksal Üyelik Fonksiyonu

c) Çan Eğrisi üyelik fonksiyonu

Çan eğrisi üyelik fonksiyonu 3 parametre ile betimlenmiştir. Bu parametreler (a_1, a_2, a_3) olarak gösterilmiştir. a_1 ve a_3 parametreleri fonksiyonun genişliği ve merkezini yenilemektedir. a_2 parametresi ise geçiş yerlerindeki eğimi düzenlemek için kullanılmaktadır. Çan eğrisi üyelik fonksiyonu Eşitlik (5.7) ile verilmiştir [15]:

$$\mu(x; a_1, a_2, a_3) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-a_3}{a_1} \right|^{2a_2}} \quad (5.7)$$

Çan eğrisi üyelik fonksiyonu Şekil 5 ile verilmiştir:



Şekil 5 Çan Eğrisi Bulanık Sayı

5.3.2 Bulanık kümelerde işlemler

X evrensel kümesinde bulanık olarak A, B, C, D tanımlanabilir. Ve bu X bu kümelere ait bir eleman olarak belirlendiği durumda $X = \{x\}$ olarak tanımlanır. Bu durumda ise A, B, C, D bulanık kümelerin üyelik dereceleri gösterimi $\mu_A(x)$, $\mu_B(x)$, $\mu_C(x)$, $\mu_D(x)$ şeklindedir [40].

- Eşitlik için $A = B$ olduğunda;

$$\mu_A(x) = \mu_B(x) \quad (5.8)$$

- İçerme için $A \subset C$ olduğunda;

$$\mu_A(x) \subset \mu_C(x) \quad (5.9)$$

- Birleşme için $C = A \cup B$ olduğunda;

$$\mu_C(x) = \text{Max} [\mu_A(x), \mu_B(x)] = \mu_A(x) \vee \mu_B(x) \quad (5.10)$$

- Kesişim için $D = A \cap B$ olduğunda;

$$\mu_D(x) = \text{Min} [\mu_A(x), \mu_B(x)] = \mu_A(x) \wedge \mu_B(x) \quad (5.11)$$

- Tümleneyen $\hat{A} = \mu_{\hat{A}}(x) = \mu_A(x) \quad (5.12)$

5.4 Bulanıklaştırma

Bulanıklaştırma verilerin işlem görerek sözel hale gelmesinin adıdır. Bu bulanıklaştırma bölümünde giriş yapılırken bilgiler sahip olduğu kümelere göre eşleştirilmektedir. Daha sonra üye olma dereceleri saptanarak sözel değişkenlere karar verilmektedir [15].

Bulanıklaştırma işlem basamaklarında ilk önce değişkenlerin alma ihtimali olan değer aralıkları saptanır. Bir sonraki basamakta bahsi geçen giriş değişkenlerinin oranına dönüşüm olan performanslar değerlendirilir. Son basamakta ise giriş verileri ve var olan üyelik fonksiyonları sözel değerlere çevrilir ve bulanık veriler hazırlanmış olur [15].

5.5 Durulaştırma

Bulanık çıkarımın birden fazla adı bulunmaktadır. Bulanık uzman sistem, bulanık model, bulanık sistem, bulanık ilişkisel hafıza gibi adlar da almaktadır. Bu çıkarım tanımı; girdilerin işlenip bilgi olarak çıktığı bir süreç olarak belirtilir [15].

Çıkarımdan gelen bilgilerin kesin değerlere dönüşmesi gerekmektedir. Bu dönüşmenin amacı; gerçek bir sistemde kullanmaktır. Durulaştırmanın tanımı bulanık değerlerin gerçek değerlere çevrilmesidir. Durulaştırma işlemi için birden fazla yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında ağırlık merkezi yönetimi, en büyüklerin ortalaması, en büyük üyelik derecesi yönetimi, kümelerin merkezi yönetimi, iki bölge yönetimi vardır. Çalışmanın amacına uygun durulaştırma işlemi yapmak için olması gereken kriterler [15];

- Elde edilen sonucun net ve kesin olması,
- Elde edilen sonucun uygun olması,
- Tercih edilen yöntemin hesaplanmasının basit olması

olarak sıralanabilir.

Yukarıda bahsi geçen yöntemlerden en sık kullanılanı ağırlık merkezi yönetimi ve en büyüklerin ortalamasıdır.

a) Ağırlık merkezi yönetimi; Bulanıklaştırmada çokça kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem sonucunda toplanan bilgiler bulanık olan A kümesinin olasılık dağılımında çekim noktasına ulaşılmaktadır [15].

b) En Büyüklerin Ortalaması Yöntemi; Bu kullanılan yöntem bulanıklıkta betimlenen fonksiyonların yetişebildiği en büyük değerlerin ortalamasını vermektedir [15].

6. BULANIK KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ

KFG uygulama sürecinde öznel ve net olmayan müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin önem dereceleri gibi girdiler kullanılmaktadır. Dilsel değişkenler belirsizliklerin örneğin; kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum gibi ifadelerin modellenmesini sağlar. Ayrıca tasarım aşamasında işletmenin elinde yeterli olmayan bilgiler bulunmaktadır. Müşteri ihtiyaç ve beklentileri de aynı şekilde net değildir. Bunun sonucunda belirsizlikler meydana gelmektedir. Bu belirsizliği ortadan kaldırmak için Bulanık Mantık ile KFG birleştirilir ve Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi kullanılır. [14, 40]

Bulanık KFG için önerilen algoritma aşağıda verilmiştir:

Adım 1: Bulanık önem oranını hesapla.

Bulanık önem oranı " $\widetilde{\chi}_{ij}^{önem}$ " i . kişinin j . soruya verdiği cevap olmak üzere, burada alt önem oranı " a_{ij} " ile, merkez önem oranı " m_{ij} " ile, üst önem oranı " b_{ij} " ile gösterilmiştir. Buna göre bulanık önem oranı:

$$\widetilde{\chi}_{ij}^{önem}: (a_{ij}, m_{ij}, b_{ij}) \quad i: 1,2,3, \dots, n \text{ ve } j: 1,2,3, \dots, m \quad (6.1)$$

ile gösterilir.

Burada "m" sorulan soru sayısını, "n" anketin kaç kişiye uygulandığını ifade etmektedir. Bulanık önem puanları için Çizelge 3 ile verilen skala kullanılmaktadır.

Çizelge 3 Yöneticilerin görüşleri için müşteri ihtiyaç ve beklentileri göre dilsel değişkenler ve kalite plan puanları

Dilsel Değişkenler	ÜBS
Önemli Değildir (ÖD)	(1,1,2)
Az Önemlidir (AÖ)	(1,2,3)
Fikrim Yok (FY)	(2,3,4)
Önemlidir (Ö)	(3,4,5)
Çok Önemlidir (ÇÖ)	(4,5,5)

Adım 2: Durulaşmış önem oranını hesapla.

Kalite Evi'ndeki her müşterinin ihtiyaç ve beklentileri için önem oranları, bu çalışma için yapılan araştırma anketinde katılımcıların verdikleri durulaşmış beklenti (önem) oranları Eşitlik (6.2) ile hesaplanmıştır [35].

$$duru \widetilde{\chi}_{ij}^{\text{önem}} = \frac{a_{ij} + 2m_{ij} + b_{ij}}{4} = X_{ij}^{\text{önem}} \quad (6.2)$$

Adım 3: Önem oranının ortalamasını hesapla.

Durulaşmış önem oranları hesaplandıktan sonra bu oranların ortalamaları Eşitlik (6.3) ile hesaplanmıştır. Ortalama önem oranı hesaplanırken önem oranı toplamı anket yapan kişi sayısına bölünerek bulunur:

$$\bar{X}_j^{\text{önem}} = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ij}^{\text{önem}}}{n}, j = 1, 2, 3, \dots, 24 \quad (6.3)$$

Adım 4: Bulanık beklenti oranlarını hesapla.

Bulanık beklenti oranlarını hesaplamak için kullanılan planlama matrisindeki müşteri oranları, müşteri algıları için tanımlanan dilsel değişkenler Çizelge 4 ile verilen skala kullanılarak oluşturulmuştur.

Çizelge 4 Müşteri algıları için dilsel değişkenler

Dilsel Değişkenler	ÜBS
Kesinlikle Katılmıyorum (KKM)	(1,1,2)
Katılmıyorum (KM)	(1,2,3)
Fikrim Yok (FY)	(2,3,4)
Katılıyorum (K)	(3,4,5)
Kesinlikle Katılıyorum (KK)	(4,5,5)

$$duru \chi_{ij}^{bek} = \frac{a_{ij} + 2m_{ij} + b_{ij}}{4} = X_{ij}^{bek} \quad (6.4)$$

Adım 5: Beklenti oranının ortalamasını hesapla.

Müşteri oranları için her bir müşteri ihtiyaç ve beklentileri, her müşteri tarafından verilen durulaşmış beklenti puanlarının ortalama değeri Eşitlik (6.5) kullanılarak hesaplanmıştır [35].

$$\bar{X}_j^{bek} = \frac{\sum_{i=1}^n X_j^{bek}}{n}, \quad j = 1, 2, 3, \dots, 24 \quad (6.5)$$

Adım 6: Bulanık hedef değerlerini belirle.

Bulanık hedef değerleri müşteri ve yöneticilerin görüşlerine göre her bir müşterinin ihtiyaç ve beklentilerinin ilgili olan noktalarına değinir [35]. Bulanık hedef değeri “ $\tilde{y}_j = (a_j, m_j, b_j)$ ” ile gösterilmiştir. Burada, “ a_j ” alt hedef değeri, “ m_j ” merkez değeri ve “ b_j ” üst hedef değerini ifade eder.

Adım 7: Bulanık iyileştirme oranını hesapla.

Bulanık iyileşme oranı “ $(\widetilde{IYO})_j$ ” ile gösterilmiştir. Her bir bulanık iyileşme oranı hesaplanırken hedeflenen bulanıklaşma değeri, beklenti oranının ortalamasına bölünerek hesaplanır. Bulanık iyileştirme oranı Eşitlik (6.6) ile hesaplanmıştır:

$$(\widetilde{IYO})_j = \frac{\widetilde{y}_j}{\widetilde{X}_j^{bek}} \quad (6.6)$$

Adım 8: Satış avantajını belirle.

Satış avantajı müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin yakın bir zamanda firmanın toplam satışlarını artırma kapasitesi olup olmadığını belirleyen bir değişkendir [3]. Satış avantajı “ $(SA)_j$ ” ile gösterilmiştir. Bu anlamda her bir müşteri ihtiyaç ve beklentisinin potansiyelleri göz önünde bulundurarak Çizelge 5 ile verilen skala kullanılarak atanır.

Çizelge 5 Satış avantajı puanlamaları

Satış Avantajı Dereceleri	Satış Avantajı Puanları
Satışlarda İyileşme Olasılığı Yoktur	1
Satışlarda Orta İyileşme Olasılığı Vardır	1.2
Satışlarda İyileşme Olasılığı Vardır	1.5

Adım 9: Bulanık satır ağırlığı hesapla.

Her bir müşteri ihtiyaç ve beklentileri için bulanık satır ağırlığı $\widetilde{W}_j = (a_j, m_j, b_j)$ hesaplanır. Burada, Alt satır ağırlığı “ a_j ” ile, merkez satır ağırlığı “ m_j ” ile, üst satır ağırlığı “ b_j ” ile gösterilir. Bulanık satır ağırlığı hesaplanırken satış avantajı, bulanık iyileşme oranı ve önem oranının ortalaması çarpılır. Bulanık satır ağırlığı \widetilde{W}_j , Eşitlik (6.7) ile hesaplanır.

$$\widetilde{W}_j = (SA)_j * (\widetilde{IYO})_j * \widetilde{X}_j^{önem} \quad (6.7)$$

Durulaştırılmış satır ağırlığı Eşitlik (6.8) ile hesaplanır:

$$duru W_j = \frac{a_j + 2m_j + b_j}{4} \quad (6.8)$$

Adım 10: Göreceli ağırlık 1 hesapla.

Göreceli ağırlık 1 Eşitlik (6.9) kullanılarak hesaplanır.

$$(GA_1)_j = \frac{duru W_j}{\sum_{j=1}^m duru W_j} * (100) \quad (6.9)$$

Adım 11: Teknik gereklilikleri belirle.

KFG'nde teknik gereklilikler, hizmetin tasarım özelliklerine ve spesifikasyonlarına değinir [31]. Müşteri ihtiyaç ve beklentileri belirlendikten sonra teknik gereklilikler KFG takımı tarafından belirlenir. Bulanık teknik ilişki matrisinde teknik gereklilikler ve aralarındaki ilişkiyi verir. [36].

Çizelge 6 Teknik gereklilikler arasındaki ilişki için dilsel değişkenler

Dilsel Değişkenler	ÜBS
Çok Zayıf İlişki	(1,1,3)
Zayıf İlişki	(1,3,5)
Orta İlişki	(3,5,7)
Güçlü İlişki	(5,7,9)
Çok Güçlü İlişki	(7,9,9)

t ($k= 1,2,3, \dots,t$) adet teknik gerek belirlenir. Teknik gerekler ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri ilişki matrisinin elemanları $\widetilde{r}_{jk} = (a_{jk}, m_{jk}, b_{jk})$ olmak üzere Çizelge 6'daki skala kullanılarak atanır. Burada alt " a_{jk} " ile, merkez " m_{jk} " ile, üst " b_{jk} " ile gösterilmiştir.

Adım 12 Bulanık ilişki matrisini kur.

KFG takım üyeleri Çizelge 7 ile verilen dilsel değişkenleri kullanarak derecelendirme yapar. Bu ilişkilerin değerleri çok güçlü ilişki, zayıf ilişki ve çok zayıf ilişki'dir [3].

Çizelge 7 Teknik gereklilikler ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri arasındaki dilsel değişkenlerin ilişkileri

Dilsel Değişkenler	(Üçgensel Bulanık Sayılar) ÜBS
Çok Zayıf İlişki (çzi)	(1,1,3)
Zayıf İlişki (zi)	(1,3,5)
Çok Güçlü İlişki (çgi)	(7,9,9)

Adım 13: Satır Toplamını hesapla.

Eşitlik (6.10)'da kullanılarak bulanık satır toplamı $\widetilde{S}_k = ((S_{alt})_k, (S_{mer})_k, (S_{üst})_k)$ hesaplanır.

$$\widetilde{S}_k = \sum_{j=1}^m \widetilde{r}_{jk} * (GA)_j \quad k = 1,2,3, \dots t \quad (6.10)$$

Durulaştırma işlemi Eşitlik (6.11) ile yapılır.

$$duru \widetilde{S}_k = \frac{(S_{alt})_k + 2*(S_{mer})_k + (S_{üst})_k}{4} = S_k \quad (6.11)$$

Adım 14: Göreceli ağırlık 2 hesapla.

Kalite Evi'nde göreceli ağırlık 2 Eşitlik (6.12) kullanılarak hesaplanır.

$$(GA_2)_k = \frac{S_k}{\sum_{k=1}^t S_k} * 100 \quad k = 1,2,3, \dots t \quad (6.12)$$

7. HİZMET SEKTÖRÜNDE BULANIK KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ UYGULAMASI

7.1 Araştırmanın Amacı

Müşterilerin sesini dinleyerek müşteri beklentilerini karşılamak, müşterilerce yapılan şikayetlerin azalmasını sağlamak, maliyetleri düşürmek, ürünü geliştirme süresini kısaltmak, firma içi iletişimi güçlendirmek, problemler oluşmadan hataları önlemek, kalite düzeyine ulaşmak ve bunların sonucunda rakiplere karşı bir avantaj elde etmektir.

7.2 Araştırmanın Önemi

İşletme; hizmet sektöründe varlığını sürdürmek, müşteri memnuniyetini sağlamak ve belirli bir standarda sahip olmak için kalite hedefleri edinir. Bu hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının tespit edilmesinde, müşterilerin algıları ve beklentilerinin arasındaki farkı en alt seviyeye indirmek ve sonrasında algıladıklarının beklentilerinin üstüne çıkmasını sağlamak için belirlenen işletmeye kılavuzluk edebilecek bir araştırma olması önemli bulunmuştur.

7.3 Araştırmanın Kapsamı

Tezin uygulama kısmı için, belirlenen marketten alışveriş yapan müşteri kitlesi seçilmiştir. Araştırma 23 Nisan 2018-18 Mayıs 2018 tarihleri arasında yapılmıştır.

7.4 Araştırmanın Yöntemi

Müşterilerin önem ve beklenti oranları bulanık bir ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse ankete katılanların önem ve beklentilerini ölçmek için dilsel değişkenler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan bulanık ölçek Çizelge 10 ve Çizelge 11'de verilmiştir. Kalite Evi oranlarında (Çizelge 10 ve Çizelge 11) hizmet sürecinde müşteri ihtiyaç ve beklentileri 5 boyutta gösterilmiştir.

7.5 Veri Toplama Yöntemi

Çalışmada veri toplamak için anket yöntemi kullanılmıştır. Hazırlanan anket soruları Ek 1, Ek 2, Ek 3'de bulunmaktadır. Ek 1'de anketin demografik soruları, Ek 2'de anketin önem soruları, Ek 3'de ise anketin beklenti soruları yer almaktadır.

7.6 Araştırmanın Tasarımı

Anketin birinci bölümünde 9 demografik soru, ikinci bölümde 24 soru ve üçüncü bölümde 24 bulunmaktadır. İkinci bölümde müşterilerin marketle ilgili önemini üçüncü bölümde müşterilerin marketle ilgili ihtiyaç ve beklentisini ölçmektedir. Sorular iki öğretim elemanı ve araştırmayı yapan kişi ile birlikte ayarlanmıştır. Müşterilerin önem ve beklentileri bulanık bir ölçek kullanılarak değerlendirilmiştir. Uygulanan ankette bulanık mantığın tercih edilme sebebi herhangi bir soruda tam olmayan, kesin olmayan ya da eksik olma ihtimali olan bilgiler var olduğunda doğru ve kesin bilgiler verebilmek ve karar destek sistemi sağlamak amacı vardır. Bulanık mantıkla birlikte ankette işlemler güvenilir bir şekilde yapılmıştır.

Tabloda yer alan ilk boyut “empati ve erişim” altı ögeden, ikinci boyut olan “iletişim ve itibar” dört ögeden, üçüncü boyut olan “güvenilirlik ve cevaplanabilirlik” dört ögeden, dördüncü boyut olan “yeterlilik” beş ögeden, beşinci boyut olan “somut” ise beş ögeden oluşmaktadır. Tabloda verilen ögelerin her biri bir soruyu temsil etmektedir. Dilsel değişkenleri tanımlamak için karşılık gelen üçgensel bulanık sayılar (ÜBS) yer almaktadır. ÜBS’ler bulanık aritmetik kullanılarak hesaplanmıştır. Çizelge 7’ de Kalite Evi’nde kullanılan teknik gereklilikler ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri arasındaki dilsel değişkenlerin arasındaki ilişki açıklanmıştır. Çizelge 6’da Kalite Evi’nin çatısında kullanılan teknik gerekliliklerin kendi arasındaki ilişki için kullanılan dilsel değişkenler açıklanmıştır. Çizelge 3’de yönetici görüşleri açısından müşterilerin ihtiyaç ve beklentilerine göre dilsel değişkenlerin kalite plan puanları yer almaktadır. Çizelge 4’de müşterilerin algılarına göre dilsel değişkenler yer almaktadır. Çizelge 13 ve Çizelge 14’de hedef bulanıklaşmanın hesaplanması için gerekli olan hedef bulanıklaşmış değerler yer almaktadır.

7.6 Araştırmanın Örnekleme Yöntemi

Anket $n = 418$ kişiye uygulanmıştır. $m = 24$ soru sayısıdır. Ankete katılanlar, marketten alışveriş yapan ve rasgele seçilen müşterilerdir.

Anket yeterli örneklem genişliği %95 güven düzeyinde hesaplanmış ve 374 olarak bulunmuştur. Buna göre toplam anket sayısı yeterli örneklem genişliğini sağlamaktadır. Anketin güvenilirliği Cronbach Alpha ile ölçülmüş 0.92 elde edilmiştir. Burada iç tutarlılık mükemmel olarak elde edilmiştir ve anket güvenilirdir.

7.7 Araştırmanın Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi ile Çözümlemesi

Bulanık planlama matrisi teknik gereksinimleri ve en önemli müşteri ihtiyaç ve beklentilerini ortaya çıkarmak için tüm hesaplamaların Kalite Evi'nde yapıldığı bir matristir [36]. Bu matris bir grup değişkenden oluşan Kalite Evi içi müşteri ihtiyaç ve beklentilerine göre hesaplanmıştır. Bu değerler bulanık önem oranları, bulanık müşteri oranları, bulanık kalite plan puanları, hedef bulanıklaşma alt, hedef bulanıklaşma merkez, hedef bulanıklaşma üst, iyileşme oranı alt, iyileşme oranı merkez, iyileşme oranı üst, öncelik faktör puanı, bulanık satır ağırlığı, göreceli ağırlık olmak üzere sıralanmıştır [35]. Bulanık planlama matrisinde kalite fonksiyon göçerimi takımı iki öğretim elemanı, araştırmayı yapan ve market müdüründen oluşmaktadır. Öğretim elemanları Kalite Evi'nin nasıl tasarlanması gerektiğini ve dikkate alınacak önemli yerleri araştırmayı yapan kişiye açıklamıştır. Market müdürü ile öncelikle oluşturulan anket soruları gözden geçirilmiştir. Eklenilmesi önem arz eden konular not alınarak ve sorulara eklemeler yapılmıştır. Marketin işleyiş şekli, müşterilerle market çalışanları arasındaki ilişki, marketin düzeni, markette var olan belirli kurallar, marketin vizyon ve misyonu, marketin yaptığı kampanya ve reklamlar hakkında bilgiler not edilmiştir. Araştırmayı yapan kişi belirlediği teknik gereklilikleri, müşteri ihtiyaç ve beklentileri market müdürüne açıklamıştır. Market müdürünün fikri alınarak teknik gerekliliklere, müşteri ihtiyaç ve beklentilerine eklenmesi uygun görülen yerler not edilerek eklenmiştir.

Çizelge 8 Önemin üçgensel bulanık sayıları ve durulaşmış değerleri

Sıra Numarası	Soru 1	Durulaşmış Değer	Soru 2	Durulaşmış Değer	Soru 3	Durulaşmış Değer	.....	Soru 24	Durulaşmış Değer
1	(4,5,5)	4.75	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
2	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(3,4,5)	4
3	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(1,2,3)	2
4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(4,5,5)	4.75
5	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(4,5,5)	4.75
6	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	.....	(2,3,4)	3
7	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(1,2,3)	2
8	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(1,2,3)	2
9	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	(3,4,5)	4	.....	(1,2,3)	2
10	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	.....	(2,3,4)	3
11	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
12	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(4,5,5)	4.75
13	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(2,3,4)	3
14	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(4,5,5)	4.75
15	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(2,3,4)	3
16	(4,5,5)	4.75	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	.....	(3,4,5)	4
17	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
18	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(4,5,5)	4.75
19	(4,5,5)	4.75	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(1,2,3)	2
20	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(4,5,5)	4.75
.....
418	(1,2,3)	2	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(1,2,3)	2
Önem Oranı Ortalama	-	4.1	-	4.17	-	4.14	.....	-	3.52

Çizelge 9 Beklentinin üçgensel bulanık sayıları ve durulaşmış değerleri

Sıra Numarası	Soru 1	Durulaşmış Değer	Soru 2	Durulaşmış Değer	Soru 3	Durulaşmış Değer	.....	Soru 24	Durulaşmış Değer
1	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
2	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
3	(4,5,5)	4.75	(1,2,3)	2	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
4	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(1,2,3)	2	.....	(2,3,4)	3
5	(4,5,5)	4.75	(1,2,3)	2	(4,5,5)	4.75	.....	(4,5,5)	4.75
6	(2,3,4)	3	(2,3,4)	3	(2,3,4)	3	.....	(2,3,4)	3
7	(2,3,4)	3	(1,2,3)	2	(3,4,5)	4	.....	(2,3,4)	3
8	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
9	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(1,2,3)	2	.....	(4,5,5)	4.75
10	(2,3,4)	3	(2,3,4)	3	(3,4,5)	4	.....	(2,3,4)	3
11	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
12	(1,2,3)	2	(4,5,5)	4.75	(4,5,5)	4.75	.....	(4,5,5)	4.75
13	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
14	(1,2,3)	2	(1,2,3)	2	(1,2,3)	2	.....	(1,2,3)	2
15	(2,3,4)	3	(3,4,5)	4	(3,4,5)	4	.....	(2,3,4)	3
16	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(3,4,5)	4	.....	(3,4,5)	4
17	(2,3,4)	3	(1,2,3)	2	(2,3,4)	3	.....	(2,3,4)	3
18	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(1,2,3)	2	.....	(1,1,2)	1.25
19	(4,5,5)	4.75	(3,4,5)	4	(4,5,5)	4.75	.....	(1,2,3)	2
20	(3,4,5)	4	(1,2,3)	2	(1,2,3)	2	.....	(1,1,2)	1.25
.....
418	(3,4,5)	4	(1,1,2)	1.25	(1,2,3)	2	.....	(1,1,2)	1.25
Beklenti Ortalamaları	-	3.65	-	2.59	-	3.36	.....	-	3.11

Bu çalışmadaki planlama matrisi (izelge 10 ve izelge 11) nem oranı, müşteri oranı, hedef, bulanık hedef değeri alt, bulanık hedef değeri merkez, bulanık hedef değeri st, bulanık iyileşme oranı alt, bulanık iyileşme oranı merkez, bulanık iyileşme oranı st, satış avantajı puanları, bulanık satır ağırlığı alt, bulanık satır ağırlığı merkez, bulanık satır ağırlığı st, durulaşmış satır ağırlığı, göreceli ağırlık 1 sütunlarını içerir.

Çizelge 10 Kalite Evi oran hesaplamaları

Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri	Önem Oranı	Beklenti Oranı	Hedef	Bulanık Hedef Değerleri			Bulanık İyileşme Oranı			Satış Avantajı Puanları
				a_j	m_j	b_j	a_j	m_j	b_j	
Empati ve Erişim	4.15	3.56	4.00	3.00	4.00	5.00	0.84	1.12	1.40	1.2
	4.19	3.56	5.00	4.00	5.00	5.00	1.12	1.40	1.40	1.2
	4.02	3.67	5.00	4.00	5.00	5.00	1.09	1.36	1.36	1.5
	4.05	3.54	4.00	3.00	4.00	5.00	0.85	1.13	1.41	1.2
	3.98	3.80	5.00	4.00	5.00	5.00	1.05	1.32	1.32	1.2
	3.88	3.39	4.00	3.00	4.00	5.00	0.88	1.18	1.47	1.5
İletişim ve İtibar	3.99	3.46	3.00	2.00	3.00	4.00	0.58	0.87	1.16	1.0
	3.92	3.41	3.00	2.00	3.00	4.00	0.59	0.88	1.17	1.2
	3.60	3.49	4.00	3.00	4.00	5.00	0.86	1.15	1.43	1.2
	3.98	3.77	4.00	3.00	4.00	5.00	0.80	1.06	1.33	1.0
Güvenilirlik ve Cevaplanabilirlik	4.14	3.36	4.00	3.00	4.00	5.00	0.89	1.19	1.49	1.2
	4.22	3.91	5.00	4.00	5.00	5.00	1.02	1.28	1.28	1.5
	4.17	2.59	4.00	3.00	4.00	5.00	1.16	1.55	1.93	1.2
	4.10	3.65	5.00	4.00	5.00	5.00	1.10	1.37	1.37	1.2
Yeterlik	3.98	3.43	5.00	4.00	5.00	5.00	1.17	1.46	1.46	1.5
	4.34	3.81	5.00	4.00	5.00	5.00	1.05	1.31	1.31	1.5
	4.40	4.04	5.00	4.00	5.00	5.00	0.99	1.24	1.24	1.5
	4.10	3.67	4.00	3.00	4.00	5.00	0.82	1.09	1.36	1.2
	4.29	3.83	5.00	4.00	5.00	5.00	1.04	1.31	1.31	1.5
Somut	3.78	3.50	5.00	4.00	5.00	5.00	1.14	1.43	1.43	1.2
	3.52	3.11	3.00	2.00	3.00	4.00	0.64	0.96	1.28	1.0
	3.38	3.71	5.00	4.00	5.00	5.00	1.08	1.35	1.35	1.0
	2.97	2.79	1.00	1.00	1.00	2.00	0.36	0.36	0.72	1.0
	3.82	3.75	3.00	2.00	3.00	4.00	0.53	0.80	1.07	1.5

Çizelge 11 Kalite Evi oran hesaplamaları (Çizelge 10'un devamı)

Müşteri İhtiyaç Ve Beklentileri	Bulanık Satır Ağırlığı			Durulaşmış Satır Ağırlığı	Göreceli Ağırlık 1
	a_j	m_j	b_j		
Empati ve Erişim	5.39	6.74	6.74	6.40	% 4.57
	5.79	7.73	9.66	7.73	% 5.51
	4.43	5.91	7.39	5.91	% 4.22
	6.48	8.10	8.10	7.69	% 5.49
	6.84	8.56	8.56	8.13	% 5.80
	6.53	8.17	8.17	7.76	% 5.54
İletişim ve İtibar	3.64	4.55	4.55	4.33	% 3.09
	6.95	8.69	8.69	8.25	% 5.89
	6.72	8.40	8.40	7.98	% 5.70
	4.02	5.36	6.70	5.36	% 3.83
Güvenilirlik ve Cevaplanabilirlik	3.16	4.22	5.28	4.22	% 3.01
	2.75	4.13	5.51	4.13	% 2.95
	2.30	3.46	4.61	3.46	% 2.47
	3.71	4.94	6.18	4.94	% 3.53
Yeterlik	5.14	6.85	8.57	6.85	% 4.89
	4.12	5.49	6.87	5.49	% 3.92
	1.06	1.06	2.12	1.32	% 0.95
	5.64	7.06	7.06	6.70	% 4.78
	6.55	8.19	8.19	7.78	% 5.55
Somut	5.02	6.28	6.28	5.97	% 4.26
	4.19	5.59	6.99	5.59	% 3.99
	5.18	6.48	6.48	6.16	% 4.39
	3.05	4.58	6.11	4.58	% 3.27
	2.25	3.38	4.51	3.3	% 2.42

Çalışma sonucunda en yüksek durulaşmış bulanık önem oranı yeterlilik boyutunda verilmiştir. Çizelge 10'da verilen en yüksek oran "temiz ve düzenli olması" cevabını yanıtlayanlar tarafından verilmiştir. En düşük durulaşmış bulanık önem oranı somut boyutunda verilmiştir. Bu verilen düşük oran "çalışanların müşteriye isimle hitabı" cevabını yanıtlayanlar tarafından verilmiştir.

Çalışma için yapılan anket yoluyla elde edilen mevcut müşteri memnuniyetinin durulaşmış beklenti puanları olarak hesaplanmıştır. Çizelge 10'da en yüksek durulaşmış müşteri oranı yeterlilik boyutunda verilmiştir. Bu verilen en yüksek oran "temiz ve düzenli olması" cevabını yanıtlayanlar tarafından verilmiştir. En düşük durulaşmış müşteri oranı "güvenilirlik ve cevaplanabilirlik" cevabını yanıtlayanlar tarafından verilmiştir. Bu verilen en düşük oran "rekabete dayalı fiyatlandırılmış ürünler" cevabını yanıtlayanlar tarafından verilmiştir.

Bulanık hedef değerleri atandıktan sonra bulanık iyileştirme oranları hesaplanmıştır (Çizelge 10).

Satış avantajı puanlaması hakkında market müdürüne bilgi verilmiştir. Satış avantajı puanlaması market müdürü tarafından yapılmıştır. Matrise müdürün atadığı puanlar Çizelge 5 kullanılarak yerleştirilmiştir. Çalışmalar sonucunda bu atanan puanlara göre müşterilere uygun çalışma saatleri, müşterilere özel ilgi gösterilmesi, çeşitli ürün ve markalar, yeterli park alanı sayısı, yardımsever ve güler yüzlü çalışan olması, temiz ve düzenli olması, satış alanı büyüklüğü, nazik çalışanlar değişkenleri satışlarda iyileşme olasılığı var olanlardır (Çizelge 10). Müşteri şikâyetlerinin hızlı ele alınması, çalışanların sorun karşısında samimi ilgi göstermesi, çalışanların müşterilere istekli cevap vermesi, marketin merkezi olması, marketin müşteriyle bağını geliştirmek için çabalaması, toplu taşımayla kolay ulaşım, özel fiyat teklifi, rekabete dayalı fiyatlandırılmış ürünler, kaliteli ürünler, yeterli çalışan sayısı, güvenlik görevlisinin olması satışlarda orta derece iyileşme oranı olan değişkenlerdir. Marketin markası olan ürünlerin kalitesi, sadakat kart programının olması, marketteki diğer müşterilerin seviyesi, çalışanların yaka kartlarının görünmesi, çalışanların müşteriye isimle hitabı satışlarda iyileşme olasılığı olmayan değişkenlerdir

Çizelge 11'deki bulanık satır ağırlığı hesaplamak için örneğin; ilk alt bulanık satır ağırlığı için satış avantajın ilk değeri 1.2 ile alt iyileşme oranı 0.84 ile önem oranı 4.15 değerleri çarpılarak 5.6 değeri elde edilir.

Çizelge 11'deki durulaştırılmış satır ağırlığı hesaplanmıştır. Örneğin; alt satır ağırlığı 5.39 ile 2 çarpım merkez satır ağırlığı 6.74 ile üst satır ağırlığı 6.74 değerleri toplanır. Çıkan sonuç 4'e bölünür. Elde edilen 6.40 değeri ilk durulaştırılmış satır ağırlığı olur.

Göreceli ağırlık 1 hesaplanmıştır. Örneğin; Çizelge 11'deki durulaşmış satır ağırlığının ilk değeri 6.40 toplam durulaşmış satır ağırlığı değeri olan 140.24'e bölünür ve sonuç 100 ile çarpılarak göreceli ağırlık 1'in değeri 4.57 elde edilir.

Teknik gereklilikler arasındaki ilişki arasındaki güçlü ilişkiler aşağıdaki gibi gözlemlenmiştir:

- i. Uygun hizmet ve taze ürün
- ii. Uygun hizmet ve reyon boyutları
- iii. Uygun hizmet ve lokasyon
- iv. Uygun hizmet ve uygun sayıda park yeri
- v. Uygun hizmet ve temizlik altyapısı
- vi. Reyon boyutları ve ürünlerin sayısı
- vii. Reyon boyutları ve marketin büyüklüğü
- viii. Işıklandırma düzeyi ve market düzeni
- ix. Lokasyon ve uygun sayıda park yeri
- x. Tabelalar ve işaretler ve marketin büyüklüğü

Çok güçlü ve güçlü ilişkilerin yanı sıra orta ilişkiler de bulunmaktadır. Bunlar aşağıda belirtilmiştir:

- i. Uygun hizmet ve ışıklandırma düzeyi
- ii. Uygun hizmet ve tabelalar ve işaretler
- iii. Uygun hizmet ve müşterilere ve çevreye saygı
- iv. Reyon boyu ve ışıklandırma düzeyi
- v. Ürünlerin sayısı ve marketin büyüklüğü
- vi. Market düzeni ve tabelalar ve işaretler

Son olarak teknik gereklilikler arasındaki zayıf ilişkiler aşağıda belirtildiği gibidir:

- i. Uygun sayıda park yeri ve marketin büyüklüğü
- ii. Temizlik altyapısı ve marketin büyüklüğüdür.

Çizelge 13 Kalite Evi ilişki matrisi

Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri	İlişkiler:	Uygun Hizmet	Güvenilir Hizmet	Çalışanların Özellikleri	Taze Ürün	Reyon Boyutları	Işıklılandırma Düzeyi	Ürünlerin Sayısı	Lokasyon	Market Düzeni	Müşterilere Yönelik Kampanya Sayısı	Tabelalar Ve İşaretler	Uygun Sayıda Park Yeri	Müşterilere Ve Çevreye Saygı	Temizlik Altyapısı	Marketin Büyüklüğü	Satır Ağırlığı
	çzi: (1,1,3) zi: (1,3,5) çgi: (7,9,9)																
Empati ve Erişim	Müşteri şikayetlerinin hızlı ele alınması	çgi		çgi													5.6
	Çalışanların sorun karşısında samimi ilgi göstermesi	çgi		çgi													6.7
	Müşterilere uygun çalışma saati	çgi		çgi													7.8
	Çalışanların müşterilere istekli cevap vermesi	çgi		çgi													5.5
	Marketin merkezi olması								çgi								6.0
	Müşterilere özel ilgi gösterilmesi			çgi							zi						6.9
İletişim ve İtibar	Marketin markası olan ürünlerin kalitesi	zi															3.5
	Marketin müşteriyle bağını geliştirmek için çabalaması									çgi							4.1
	Toplu taşımayla kolay ulaşım								zi								5.0
	Sadakat kart programı olması									çgi							4.2
Güvenilirlik ve Cevaplanabilirlik	Özel fiyat teklifi	çgi															5.9
	Çeşitli ürün ve markalar						çgi										7.7
	Rekabete dayalı fiyatlandırılmış ürünler	zi															7.7
	Kaliteli ürünler				çgi		çgi										6.4

Çizelge 14 Kalite Evi ilişki matrisi (Çizelge 13'ün devamı)

Müşteri İhtiyaç ve Beklentileri	İlişkiler:	Uygun Hizmet	Güvenilir Hizmet	Çalışanların Özellikleri	Taze Ürün	Reyon Boyutları	Işıklandırma Düzeyi	Ürünlerin Sayısı	Lokasyon	Market Düzeni	Müşterilere Yönelik Kampanya Sayısı	Tabelalar Ve İşaretler	Uygun Sayıda Park Yeri	Müşterilere Ve Çevreye Saygı	Temizlik Altyapısı	Marketin Büyüklüğü	Satır Ağırlığı
	çzi: (1,1,3) zi: (1,3,5) çgi: (7,9,9)																
Yeterlik	Yeterli park alanı												çgi				8.3
	Yardımsöver ve güler yüzlü çalışanlar olması			çgi													8.1
	Temiz ve düzenli olması									çgi					çgi		7.8
	Yeterli çalışan sayısı	çgi		zi													5.4
	Nazik çalışanlar			çgi													
Somut	Güvenlik görevlisinin olması		zi														6.2
	Marketteki diğör müşterilerin seviyesi													çzi			3.4
	Çalışanların yaka kartlarının görünmesi		çgi														4.3
	Çalışanların müşteriye isimle hitabı													zi			1.3
	Satış alanı büyüklüğü					çgi				çgi		zi				zi	5.6
Toplam	365.4	119.19	391.5	57.6	50.22	23.28	126.9	68.58	120.06	95.91	16.74	74.34	7.38	69.84	16.74	1525.6	
Durulaşmış Değer	346.97	113.6	370.65	54.4	47.43	23.28	119.85	65.6	113.39	91.73	16.74	70.21	9.08	65.96	16.74		
Göreceli Ağırlık 2	22.74	7.44	24.3	3.57	3.11	1.53	7.86	4.3	7.43	6.01	1.1	4.6	0.59	4.32	1.1		



Bulanık ilişki matrisi kurulur. Teknik gereklilikler ile müşteri ihtiyaç ve beklentileri arasındaki ilişkiler değerlendirilir. Örneğin; empati ve erişim boyutunda müşteri şikayetlerinin hızlıca ele alınması ile uygun hizmet arasında çok güçlü ilişkidir. Bir başka örnek ise somut boyutunda çalışanların müşteriye isimle hitabı ile müşterilere ve çevreye saygı arasında zayıf ilişki vardır.

Satır toplamı hesaplanır. Her teknik gereklilik sütunundaki değer ile ona karşılık gelen satır ağırlığı değeri çarpılır ve sütunda çarpım sonucu elde edilen rakamlar toplanır. Örneğin; empati ve erişim boyutundaki müşteri şikayetlerinin hızlıca ele alınmasının satır ağırlığı 5.6 değerine karşılık gelmektedir. Çgi ise 9 sayısını temsil etmektedir. 9 ile 5.6 değeri çarpılır. Sütundaki diğer değerler de çarpılarak satır toplamı elde edilir.

Göreceli ağırlık 2 hesaplanır. Örneğin; güvenilir hizmet sütununda elde edilen durulaşmış değer olan 113.6 toplam satır ağırlığına 1525.6 değerine bölünür ve 100 ile çarpılır. Sonucunda göreceli ağırlık 2 değeri elde edilir. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek göreceli ağırlık 2 değeri %5.89 değeriyile "itibar ve iletişim" boyutunda yer almaktadır.

8. SONUÇ

İşletmenin var olan müşterisini koruyabilmesi ve yeni müşteriler kazanmasının yolu müşterinin sesini dinleyip, odak noktalarına müşteriye koymalarından geçer. Müşterinin istek ve beklentileri dinlenip anlaşıldıktan sonra hareket edilip mal ya da hizmet sunulmalıdır. Harcanacak olan paralar ve yapılacak olan faaliyetler müşteriye isteklerine göre olmalıdır.

KFG' nin girdisi müşteri ihtiyaç ve beklentileri olarak belirlenebilir. KFG yönteminde müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin yanı sıra müşterinin arzulanabileceği istekleri de öngörülmelidir. Bu öngörüme yapıldığı takdirde işletmeler daha başarılı bir konuma geleceklerdir.

KFG uygulama aşaması çok kolay bir şekilde gerçekleşmez. Bunun nedeni ise ürün yelpazesinin çok geniş olması ve müşteri isteklerinin geçen zamanla birlikte değişim göstermesidir. Müşteri istekleri ilk belirttikleri zaman gibi kalmaz sürekli farklılık gösterir. Fakat bu zorlukların yanı sıra oldukça fazla pozitif yönleri de bulunmaktadır. Bunların arasında maliyetlerde düşüş, departmanlar arasında güçlü bir iletişim, müşteri memnuniyetinde artış, yeni ürünün ortaya çıkma süresinde azalış, takım ruhunun gelişmesi sayılabilir. Bu pozitif yönler göz önünde bulundurularak zorluklarla başa çıkılmalıdır.

Her işletme KFG'ni uygularken kendi firmalarına adapte ederek uygulamalıdır. Bunun nedeni her işletmenin vizyonu ve misyonu birbirinden farklıdır. Aynı amaçlarla aynı uygulamaları yaparak başarılı olmaları mümkün değildir.

Uygulamanın ilk bölümünde hizmet sektöründe bir markete göre anket soruları hazırlanarak 418 kişiye uygulanmıştır. Bu toplanan verilerden elde edilen sonuçlar grafik haline getirilmiştir. Ankette uygulamak için bulanık mantık tercih edilmiştir. Çünkü anketin önem ve beklenti bölümünde yer alan soruların yanıtları kesin ifadeler içermemektedir. Anketi yanıtlayan kişi hangi seçeneği işaretleyeceği konusunda tereddütte düşerek işaretlemiş olma ihtimali göz önünde bulundurulmak istenmiştir.

Kalite Evi'nde teknik gereklilikler belirlenmiştir. Bu belirlenen teknik gerekliliklere göre çalışanların özellikleri %24.3, uygun hizmet %22.74, ürünlerin sayısı %7.86, güvenilir hizmet %7.44, market düzeni %7.43, müşterilere yönelik kampanya

sayısı %6.01 olarak belirlenmiştir. Bu belirlenen teknik gereklilikler matrisin en önemli teknik gereklilikleridir.

Teknik gereklilikler ve müşteri ihtiyaç ve beklentileri arasındaki ilişkiler Çizelge 7'deki dilsel değişkenler kullanılarak yerleştirilmiştir. Bunun sonucunda teknik gereklilikler ve müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin hangi derecede ilişkide oldukları Çizelge 13 ve Çizelge 14'de belirtilmiştir.

Teknik gerekliliklerin kendi aralarındaki ilişkiler çatı bölümünde yorumlanmıştır. Çizelge 12'den yola çıkarak en çok uygun hizmet adlı teknik gerekliliğin neredeyse tüm teknik gerekliliklerle bir ilişkide olduğu görünmektedir.

Önem oranları da her soru için durulaştırılarak Çizelge 8'de gösterilmiştir. Beklenti oranları her soru için durulaştırılarak Çizelge 9'de gösterilmiştir.

Müşteri ihtiyaç ve beklenti oranları tablosundaki değerler bulanıklaştırılarak bazı değerler de durulaştırılarak hesaplanmıştır ve yorumlanmıştır. Bu tablo Kalite Evi'nin müşteri memnuniyet seviyeleri ve planlama matrisi kısmını oluşturmaktadır.

Tasarım takımları teknik gereklilikleri en uygun hale getirmeye çalışırken tasarım takımları, hizmet geliştirme çalışmaları sırasında teknik gerekler ve arasındaki ilişkiler üzerinde odaklanmalıdır. Tek bir tane teknik gereksinim üzerindeki değişiklik diğer teknik gereksinimler üzerinde olumlu, olumsuz ya da sıfır etki yaratabilir [35]. Bu çalışmanın analiz sonuçları Kalite Evi çatısında (Çizelge 12)'de gösterilmiştir. Kalite Evi'nde (Çizelge 12) görüldüğü gibi "çalışanların özellikleri" değişkeni toplam on beş teknik gereklilikten dört teknik gereklilikle çok güçlü ilişkisi vardır.

Bu çalışmada oluşturulan ilişki matrisi (Çizelge 6 ve Çizelge 12)'de verilmiştir. Müşteri ihtiyaç ve beklentileri ile teknik gereksinimler arasında herhangi bir ilişki yoksa, bulanık ilişki matrisinin bazı hücreleri boş olabilir.

Belirli bir işletme müşterilerine uygulama yapılan anket sonucuna göre; çalışanların özellikleri müşteri ihtiyaç ve beklentileri açısından ve işletme açısından dikkat edilmesi gereken en önemli değişken olduğu belirlenmiştir. Müşteriler işletme tercihlerini yaparken çalışanların güler yüzlü, nazik, samimi, yardımsever olmalarına önem verdikleri ortaya çıkmıştır. İşletmeler çalışan özelliklerine dikkat

ettikleri ve bu konuya önem verdikleri zaman müşteri memnuniyetinin en iyi şekilde karşılanacağı belirlenmiştir.

Yaklaşık benzer bir önem derecesine sahip olan diğer bir değişken uygun hizmettir. İşletme bu çalışmada uygun hizmete önem verdikleri zaman müşterinin sesine kulak vermiş olurlar ve müşteri memnuniyetini sağlarlar.

İşletmenin m^2 cinsinden büyüklüğü, tabelalar ve işaretler, ışıklandırma düzeyi, müşteriye ve çevreye saygı, taze ürün müşteriler için önem ifade etmemektedir. Bu değişkenlere işletmelerin iyileştirmesine ya da bu konuların üzerinde durmaları müşteri memnuniyetine ek bir memnuniyet sağlamayacaktır. Anket uygulaması yapılan işletmede satılan ürünler her zaman taze olduğundan dolayı müşteriler için ürünün bayat olma olasılığı yoktur. Bu sebeple taze ürünü kaliteyle ilgili bir değerlendirmeye almazlar.

9. EKLER LİSTESİ

EK 1	Demografik Anket Soruları	63
EK 2	Önem Anket Soruları.....	64
EK 3	Beklenti Anket Soruları.....	66
EK 4	Kaiser Meyer Olkin ve Barlett Testi.....	68
EK 5	Toplam Varyans Açıklaması.....	69
EK 6	Faktör Analizi Çizelgesi.....	70
EK 7	Cinsiyetin Yüzde Dağılımı.....	71
EK 8	Yaşın Yüzde Dağılımı.....	72
EK 9	Eğitim Durumunun Yüzde Dağılımı.....	73
EK 10	Medeni Durumun Yüzde Dağılımı.....	74
EK 11	Çalışma Durumunun Yüzde Dağılımı.....	75
EK 12	Araç Kullanma Durumunun Yüzde Dağılımı.....	76
EK 13	Aylık Gelir Oranının Yüzde Dağılımı.....	77
EK 14	Evde Yaşayan Kişi Sayısının Yüzde Dağılımı.....	78
EK 15	Evdeki Çocuk Sayısının Yüzde Dağılımı.....	79

Ek 1 Demografik Anket Soruları

Cinsiyetiniz: Kadın Erkek

Yaşınız:

Eğitim Durumunuz: İlkokul Mezunu Lise Mezunu Üniversite Mezun

Yüksek Lisans/Doktora Mezunu

Medeni Durumunuz: Evli Bekar

Çalışma Durumunuz: Tam Zamanlı Çalışan Yarı Zamanlı Çalışan

Çalışmıyor Emekli

Araç Kullanma Durumu: Kullanıyor Kullanmıyor

Aylık Geliriniz:

Evde Yaşayan Kişi Sayısı:

Evdeki Çocuk Sayısı:

Ek 2 Önem Anket Soruları

Soru Sayısı	İfadeler	Müşteri Değerlendirmeleri				
		Hiç önemli değildir	Önemli değildir	Orta Önemlidir	Önemlidir	Çok Önemlidir
1	Marketimin mükemmel kalitede ürünler sunması benim için önemlidir.					
2	Marketimde ürünlerin düşük fiyatlandırılmış olması benim için önemlidir.					
3	Marketimin birçok özel fiyat teklifi sunması benim için önemlidir.					
4	Marketimin ürün ve marka seçeneklerinin geniş olması benim için önemlidir.					
5	Marketimde çalışanların güler yüzlü ve yardımsever olması benim için önemlidir.					
6	Marketimin temiz ve düzenli olması benim için önemlidir.					
7	Marketimdeki çalışanların yaka kartlarının görünmesi benim için önemlidir.					
8	Marketimin park alanı sayısının yeterli olması benim için önemlidir.					
9	Marketimde çalışanların bana karşı nazik olması benim için önemlidir.					
10	Marketimde yeterli sayıda yardımcı olacak çalışan olması benim için önemlidir.					
11	Marketimin indirim kart programı sunması benim için önemlidir.					
12	Marketim düzenli olan müşterisiyle bağını geliştirmek için çaba harcaması benim için önemlidir.					

13	Marketimin kendi markası olan ürünlerin kaliteli olması benim için önemlidir.					
14	Marketime toplu taşıma ile ulaşmanın kolay olması benim için önemlidir.					
15	Marketimin müşterilere özel ilgi göstermesi benim için önemlidir.					
16	Marketimde çalışanların, müşteri isteklerine hevesli cevap vermesi benim için önemlidir.					
17	Market personelinin müşteriye ismiyle hitap etmesi benim için önemlidir.					
18	18. Müşterinin bir sorunu olduğunda, market çalışanlarının bunu çözmek için samimi bir ilgi göstermesi benim için önemlidir.					
19	Marketimin tüm müşterilerine uygun çalışma saatlerine sahip olması benim için önemlidir.					
20	Marketimin merkezi bir yerde olması benim için önemlidir.					
21	Market çalışanlarının, müşteri şikayetlerini doğrudan ve anında ele alması benim için önemlidir.					
22	Marketimde güvenlik görevlisinin çalışması benim için önemlidir.					
23	Marketimin satış alanının büyüklüğü benim için önemlidir.					
24	Marketimden alışveriş yapan müşterilerin kitlesi benim için önemlidir.					

Ek 3 Beklenti Anket Soruları

Soru Sayısı	İfadeler	Müşteri Değerlendirmeleri				
		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim yok	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Marketim mükemmel kalitede ürünler sunmaktadır.					
2	Marketimde ürünler düşük fiyatlandırılır.					
3	Marketimde birçok özel fiyat teklifi sunulmaktadır.					
4	Marketimde ürün ve marka seçenekleri genişdir.					
5	Marketimde çalışanlar güler yüzlü ve yardımseverdir.					
6	Marketim temiz ve düzenlidir.					
7	Marketimde çalışanların yaka kartları görünür.					
8	Marketimde park alanı sayısı yeterlidir.					
9	Marketimde çalışanlar bana karşı naziktir.					
10	Marketimde bana yardımcı olacak çalışanlar yeterli sayıdadır.					
11	Marketimde indirim kart programı vardır.					
12	Marketim düzenli olan müşterisiyle bağıını geliştirmek için çeşitli çaba harcar.					
13	Marketimin kendi markası olan ürünler kalitelidir.					
14	Marketime toplu taşıma ile ulaşmak kolaydır.					

15	Marketim müşterilere özel ilgi göstermektedir.					
16	Marketimde çalışanlar, müşteri isteklerine hevesli cevap verir.					
17	Marketimin personeli müşteriye ismiyle hitap eder.					
18	Müşterinin bir sorunu olduğunda, market çalışanları bunu çözmek için samimi bir ilgi gösterir.					
19	Marketim tüm müşterilerine uygun çalışma saatlerine sahiptir.					
20	Marketimin konumu merkezidir.					
21	Marketimin çalışanları, müşteri şikayetlerini doğrudan ve anında ele alır.					
22	Marketimde güvenlik görevlisi çalışır.					
23	Marketim satış alanı büyüktür.					
24	Marketim alışveriş yapan müşteri kitlesi diğer marketlerden farklılık göstermez.					

Ek 4 Kaiser Meyer-Olkin ve Barlett Testi

Kaiser Meyer-Olkin değeri	0.867
Barlett testi	(p=0.000)

Ek 5 Toplam Varyans Açıklaması

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6,611	27,548	27,548	6,611	27,548	27,548	3,260	13,583	13,583
2	2,024	8,433	35,981	2,024	8,433	35,981	2,645	11,020	24,603
3	1,699	7,080	43,060	1,699	7,080	43,060	2,627	10,945	35,548
4	1,383	5,764	48,824	1,383	5,764	48,824	2,316	9,650	45,197
5	1,179	4,912	53,736	1,179	4,912	53,736	2,049	8,538	53,736
6	1,028	4,284	58,019						
7	,886	3,692	61,711						
8	,855	3,564	65,276						
9	,803	3,348	68,623						
10	,774	3,224	71,848						
11	,708	2,948	74,796						
12	,673	2,803	77,598						
13	,646	2,691	80,289						
14	,572	2,383	82,672						
15	,547	2,281	84,952						
16	,532	2,219	87,171						
17	,482	2,009	89,180						
18	,465	1,938	91,118						
19	,435	1,811	92,929						
20	,385	1,606	94,535						
21	,374	1,559	96,094						
22	,342	1,427	97,521						
23	,305	1,270	98,791						
24	,290	1,209	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Ek 6 Faktör Analizi Çizelgesi

	Faktör				
	1	2	3	4	5
Soru 32	0.707				
Soru 28	0.643				
Soru 29	0.643				
Soru 26	0.642				
Soru 31	0.565				
Soru 25	0.542				
Soru 18		0.624			
Soru 15		0.606			
Soru 24		0.598			
Soru 14		0.596			
Soru 3			0.727		
Soru 4			0.713		
Soru 2			0.696		
Soru 1			0.640		
Soru 8				0.605	
Soru 5				0.587	
Soru 6				0.565	
Soru 13				0.504	
Soru 12				0.495	
Soru 33					0.621
Soru 35					0.609
Soru 7					0.577
Soru 27					0.544
Soru 34					0.533

Ek 7 Cinsiyetin Yüzde Dağılımı

Cinsiyet	Cevaplayanların Yüzde (%) Dağılımı
Kadın	44.2
Erkek	55.8
Toplam	100

Kadınlar toplam yüzde 44.2'sini, erkekler toplamın yüzde 55.8'ini oluşturmaktadır.

Ek 8 Yaşın Yüzde Dağılımı

Yaş	Cevaplayanların Yüzde (%) Dağılımı
18 – 25	21.3
26 – 35	31.6
36 – 45	23.4
46 – 55	15.8
56 – 65	6.7
66 – 75	1.2
Toplam	100

18 ile 25 yaş aralığı toplamın yüzde 21.3'ünü, 26 ile 35 yaş aralığı toplamın yüzde 31.6'sını, 36 ile 45 yaş aralığı toplamın yüzde 23.4'ünü, 46 ile 55 yaş aralığı toplamın yüzde 15.8'ini, 56 ile 65 yaş toplamın yüzde 6.7'sini ve 66 ile 75 yaş toplamın yüzde 1.2'sini oluşturmaktadır.

Ek 9 Eğitim Durumunun Yüzde Dağılımı

Eğitim Durumu	Cevaplayanların Yüzde (%) Dağılımı
İlkokul Mezunu	1.9
Lise Mezunu	24.6
Üniversite Mezunu	45.4
Yüksek Lisans/ Doktora Mezunu	28.1
Toplam	100

İlkokul mezunu toplamın yüzde 1.9'unu, lise mezunu toplamın yüzde 24.6'sını, üniversite mezunu toplamın yüzde 45.4'ünü ve yüksek lisans/doktora mezunu toplamın 28.1'ini oluşturmaktadır.

Ek 10 Medeni Durumun Yüzde Dağılımı

Medeni Durum	Cevapların Yüzde (%) Dağılımı
Bekar	47.7
Evli	52.3
Toplam	100

Bekarlar toplamın yüzde 47.7'sini ve evliler toplamın yüzde 52.3'nü oluşturmaktadır.

Ek 11 Çalışma Durumunun Yüzde Dağılımı

Çalışma Durumu	Cevapların Yüzde (%) Dağılımı
Tam Zamanlı Çalışan	69.5
Yarı Zamanlı Çalışan	8.1
Çalışmıyor	12.4
Emekli	10
Toplam	100

Tam zamanlı çalışanlar toplamın yüzde 69.5'nini, yarı zamanlı çalışanlar toplamın yüzde 8.1'ini, çalışmayanlar toplamın 12.4'ünü ve emekliler toplamın yüzde 10'unu oluşturmuştur.

Ek 12 Araç Kullanma Durumunun Yüzde Dağılımı

Araç Kullanma Durumu	Cevapların Yüzde (%) Dağılımı
Kullanıyor	77.1
Kullanmıyor	22.9
Toplam	100

Araç kullananlar toplamın yüzde 77.1'ini ve araç kullanmayanlar toplamın yüzde 22.9'unu oluşturmaktadır.

Ek 13 Aylık Gelir Oranının Yüzde Dağılımı

Aylık Gelir Oranı (TL)	Cevapların Yüzde (%) Dağılımı
0 – 5000	86.6
5001 – 10000	11.5
10001 – Ve Üzeri	1.9
Toplam	100

Aylık gelir oranı 0 ile 5000 arasında olanlar toplamın yüzde 86.6'sını, 5001 ile 10000 arasında olanlar toplamın yüzde 11.5'ini, 10001 ve üzeri olanlar ise toplamın yüzde 1.9'unu oluşturmaktadır.

Ek 14 Evde Yaşayan Kişi Sayısının Yüzde Dağılımı

Evde Yaşayan Kişi Sayısı	Cevapların Yüzde (%) Dağılımı
1	12
2	25.5
3	30.2
4	25.4
5	4.8
6	2.1
Toplam	100

Evde 1 kişi yaşayanlar toplamın yüzde 12'sini, 2 kişi yaşayanlar toplamın yüzde 25.5'ini, 3 kişi yaşayanlar toplamın yüzde 30.2'sini, 4 kişi yaşayanlar toplamın yüzde 25.4'ünü, 5 kişi yaşayanlar toplamın yüzde 4.8'ini ve 6 kişi yaşayanlar toplamın yüzde 2.1'ini oluşturur.

Ek 15 Evdeki Çocuk Sayısının Yüzde Dağılımı

Evdeki Çocuk Sayısı	Cevapların Yüzde (%) Dağılımı
0	46.5
1	28.9
2	19.1
3	3.8
4	1.7
Toplam	100

Evdeki çocuk sayısı 0 olanlar toplamın yüzde 46.5'ini, 1 olanlar toplamın yüzde 28.9'unu, 2 olanlar toplamın yüzde 19.1'ini, 3 olanlar toplamın yüzde 3.8'ini ve 4 olanlar ise toplamın yüzde 1.7'sini oluştururlar.

9. KAYNAKLAR LİSTESİ

- [1] Akao, Y. (1997), "QFD: Past, Present And Future", Proceedings Of The Third Annual International Quality Function Deployment Symposium, Ss. 1-12, October 1-2, Linköping, Sweden.
- [2] Akao, Y., & Mazur, G. H. (2003). The Leading Edge In QFD: Past, Present And Future. International Journal Of Quality & Reliability Management, 20(1), 20-35.
- [3] Akao, Y., King, B., & Mazur, G. H. (1990). Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements Into Product Design (Vol. 21). Cambridge, MA: Productivity Press.
- [4] Akbaba, A. (2005). Müşteri Odaklı Hizmet Üretiminde Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) Yaklaşımı: Konaklama İşletmeleri İçin Bir Uygulama Çalışması. Anatolia: Turizm Arastirmalari Dergisi, 16(1).
- [5] Akbaba, A. (2005). Yeni Ürün Geliştirme Sürecinde Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG): Turizm İşletmeleri İçin KFG Temelli Bir Ürün Geliştirme Süreci Önerisi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2005(2), 38-59.
- [6] Akbayrak, E. H. (2005). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kütüphanesi'nde Hizmet Kalitesi Ölçümü (Doctoral Dissertation, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [7] Alpaykut, S. (2014). Kalite Fonksiyon Göçerimi'nde Müşteri Sesinin Belirlenmesinde Yapısal Eşitlik Modelinin Kullanılması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2014(1), 11-22
- [8] Arı, S. (2006). Müşteri Beklentilerini Ürün Karakteristiklerine Dönüştürme Aracı Olarak Kalite Fonksiyon Göçerimi Ve Bir Gıda İşletmesinde Uygulama Denemesi (Doctoral Dissertation, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [9] Arıcan, R. I. (2006). Ürün Pazarlamasında Kalite Geliştirme Tekniklerinden Kalite Fonksiyon Göçerimi-QDF Tekniği (Doctoral Dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- [10] ARISOY, D. Ş. (2017). Sağlık Hizmetlerine Hizmet Kalitesi Ve Hizmet Kalitesinin Servqual Yöntemi İle Ölçülmesine Yönelik Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(3), 1079.
- [11] Aslangıray, A.; AKYÜZ, G. (2014) Bulanık Kontrol Grafikleri: Tekstil Firmasında Bir Uygulama. Journal Of The School Of Business Administration, Istanbul University, 43.1: 70-80
- [12] Ataberk, E. (2007). Tur Operatörlerinin Paket Tur Organizasyonlarında Hizmet Kalitesi İle Müşteri Tatmini Arasındaki İlişkileri Belirleyen Faktörler: İzmir İli Örneği (Doctoral Dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).

- [13] Atik, H. (2000). Hizmet Ekonomisi Göstergeleri Ve Türkiye. Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 14(1).
- [14] Aytaç, E. (2006). Kalite Kontrolde Bulanık Mantık Yaklaşımı Ve Bir Uygulama (Master's Thesis).
- [15] Aytaç, E. (2011). Kalite İyileştirme Sürecinde Bulanık Mantık Yaklaşımı İle Hata Türü Ve Etkileri Analizi Ve Uygulama Örneği.
- [16] Başar F. (2017). Algılanan Hizmet Kalitesi İle Davranışsal Niyet İlişkisinde Müşteri Memnuniyetinin Rolü: Kış Koridorunda Bir Uygulama (Doctoral Dissertation, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [17] Bayhan, M. (2011). Hizmet Sektöründe Tedarikçi Seçiminde Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi Kullanımı Üzerine Bir Uygulama(Doctoral Dissertation, SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [18] Beran, Ç. G. (2014). Bulanık Kalite Fonksiyon Göçerimi İle Hata Türü Ve Etkileri Analizinin Bir Ambalaj Firmasında Uygulanması. Yönetim Ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(2).
- [19] Bouchereau, V. Ve Rowlands, H. (2000) "Methods And Techniques To Help Quality Function Deployment (QFD)", Benchmarking: An International Journal, 7 (1):8-19.
- [20] Cohen, Lou. Quality Function Deployment, How To Make QFD Work For You, Addison Wesley, Reading, Ma., 1995.
- [21] Çatı, K. (2003). Ulaşım Hizmetlerinde Hizmet Kalitesi Ve Bir Uygulama.C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi 2003 (1),121-134
- [22] Çiftçi, A. G. (2006) Hizmet Kalitesi Ve Bankacılık Sektöründe Hizmet Kalitesi Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama (Doctoral Dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- [23] Dalgıç, A. (2013). Hizmet Sektöründe Hizmet Kalitesinin Ölçümü Ve Hizmet Kalitesini Etkileyen Faktörler: Antalya'da Hizmet Kalitesi Ölçümüne Yönelik Bir Uygulama (Master's Thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [24] Danaher, P. J., & Rust, R. T. (1996). Indirect Financial Benefits From Service Quality. Quality Management Journal, 3(2), 63-75.
- [25] Deming, W. E., Balcı, İ., Odlukaya, M., & Demirdamar, S. (2014). Krizden Çıkış. Kalder.
- [26] Dinçel, K., & Yenen, V. Z. (2011). Ürün Pazarlamasında Kalite Fonsiyon Göçerimi (KFG) Ve Uygulanabilirliği. XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 2011.

- [27] Doğan, O. (2014). Yeni Ürün Geliştirmede Kalite Fonksiyon Göçerimi Kullanarak Zeki Karar Destek Sistemi Yaklaşımı (Doctoral Dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [28] Doğu, E., & Özgürel, B. (2010). Kalite Fonksiyon Göçerimi İle Bireysel Emeklilik Sistemleri Pazarlayan Sigorta Őirketlerinin Teknik Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma. Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 9(1), 33-45.
- [29] Filiz, Z. (2011). Servqual Yöntemiyle Yurt İşletmesinde Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi. Uluslararası Mühendislik Araştırma Ve Geliştirme Dergisi, 3(1), 38-48.
- [30] Harput, S. (2014). Yeditepe Üniversitesi Hastanesinde Yatan Hastalarda Beklenen Ve Algılanan Hizmet Kalitesinin Servqual Ölçeği İle Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- [31] Hauser, J. R., & Clausing, D. (1988). The House Of Quality.
- [32] Hauser, J.R. Ve D.Clausing, "The House Of Quality", Harvard Business Review, 66, 63-73, May-June 1988.
- [33] Kılıç, B., & Babat, D. (2011). Kalite Fonksiyon Göçerimi: Yiyecek İçecek İşletmelerine Yönelik Kuramsal Bir Yaklaşım. KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 13(20) 93-104
- [34] Koçoğlu, C. M., & Aksoy, R. (2012). Hizmet Kalitesinin Servperf Yöntemi İle Ölçülmesi: Otobüs İşletmeleri Üzerinde Bir Uygulama. Akademik Bakış Dergisi, 29, 1-25.
- [35] Kurtulmuşoğlu, F. B., & Pakdil, F. (2017). Combined Analysis Of Service Expectations And Perceptions İn Lodging İndustry Through Quality Function Deployment. Total Quality Management & Business Excellence, 28(11-12), 1393-1413.
- [36] Kurtulmuşoğlu, F. B., Pakdil, F., & Atalay, K. D. (2016). Quality İmprovement Strategies Of Highway Bus Service Based On A Fuzzy Quality Function Deployment Approach. Transportmetrica A: Transport Science, 12(2), 175-202.
- [37] Mendel, J. M. (2001) Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems, Introductions And New Directions, Prentice Hall: Upper Saddle River, NJ.
- [38] Öncü, M. A., Kutukız, D., & Koçoğlu, C. M. (2010). Hizmet Kalitesinin Ölçülmesi Ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. Muhasebe Ve Finansman Dergisi, (45), 237-252.
- [39] Sarıkaya, N. (2003). Toplam Kalite Yönetimi. Sakarya Kitabevi.

- [40] Sattarov, R. (2008). Kalite Fonksiyon Yayılımında Bulanık Mantık Yaklaşımı: Beyaz Eşya Sektöründe Bir Uygulama (Doctoral Dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [41] Savaş, H., & Ay, M. (2005). Üniversite Kütüphanesi Tasarımında Kalite Fonksiyon Göçerimi Uygulaması. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(3).
- [42] Sayım, F., & Aydın, V. (2011). Hizmet Sektörü Özellikleri Ve Sistemik Olmayan Risklerin Sektör Menkul Kıymetleri İle Etkileşimine Dair Teorik Bir Çalışma. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 29, 245-262.
- [43] Serbest, G. N. (2006). Sağlık Sektöründe Hizmet Kalitesi Ve Müşteri Tatmininin Ölçülerek Davranışlar Üzerindeki Etkisinin Bulunmasına Yönelik Model Çalışması (Doctoral Dissertation).
- [44] Sevimli, S. (2006). Hizmet Sektöründe Kalite Ve Hizmet Kalitesi Ölçümü Üzerine Bir Uygulama (Doctoral Dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- [45] Seyfullayev H. E. (2015) Yüksek Öğretim Kurumlarında Hizmet Kalitesinin Ölçümü: Ankara'da Kamu Ve Vakıf Üniversitelerinde Bir Araştırma (Master's Thesis, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- [46] Shillito, M. L. (1994). Advanced QFD: Linking Technology To Market And Company Needs. John Wiley & Sons.
- [47] Şimşek, M., Yönetimi, S. T. K., & Sistemleri, K. G. (2000). Alfa Basım Yayım Dağ.
- [48] Temeloğlu, M. H. (2008). Müşteri Beklentilerine Odaklı Ürün Ve Hizmet Tasarımının Geliştirilmesine Yönelik Bir Sistem Önerisi (Master's Thesis, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [49] Terzi, Ü. (2004). Taguchi Yöntemi Ve Bulanık Mantık Kullanılarak Çok Yanıtlı Kalite Karakteristiklerinin Eş Zamanlı En İyilenmesi (Master's Thesis Kocaeli Üniversitesi)
- [50] Tosun M.G. (2015). Bulanık Ve Stokastik Programlamaya Dayalı Risk Analizi (Master Thesis Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [51] Tuncer, D., Ayhan, D. Y., & Varoğlu, D. B. (2008). Genel İşletmecilik Bilgileri. Siyasal Yayınevi.
- [52] Uğur, N. (2007). Bir Üçüncü Parti Lojistik Şirketinde Kalite Fonksiyonu Yayılımı Uygulaması (Doctoral Dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- [53] Ustasüleyman, T., & Abanoz, S. (2009). Kalite Fonksiyon Göçerimi Ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. Bankacılar Dergisi, 70(1), 37-51.

- [54] Uyguç, N. (1998). Hizmet Sektöründe Kalite Yönetimi (1. Baskı) İzmir Dokuz Eylül Yayınları S:36-37
- [55] Ünal, A. & Yıldız, M. S. Kütüphane Hizmetlerinin İyileştirilmesinde Kalite Fonksiyon Göçerimi Uygulaması: Düzce Üniversitesi Merkez Kütüphanesi Örneği. Yönetim Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 15(4 (Ek Sayı)), 101-125.
- [56] Yağcı, M. İ., & Duman, T. (2006). Hizmet Kalitesi-Müşteri Memnuniyeti İlişkisinin Hastane Türlerine Göre Karşılaştırılması: Devlet, Özel Ve Üniversite Hastaneleri Uygulaması.
- [57] Yayla, A. Y., Er Altuntaş, S., & Yıldız, A. (2010). İşletmelerin Hizmet Kalitesi Performansının Değerlendirilmesine İlişkin Bir Kalite Fonksiyonu Göçerimi Uygulaması.
- [58] Yenginol, F. (2008). Neden Kalite Fonksiyon Göçerimi. İşletme Fakültesi Dergisi 2008 (1), 7-15
- [59] Yenginol, F., 2000. Yeni Ürün Geliştirmede Müşteri İstek Ve İhtiyaçlarını Teknik Karakteristiklere Dönüştürmeyi Sağlayan Bir Yöntem: Kalite Fonksiyon Göçerimi, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- [60] Yumuşak, N. U. (2006). Hizmet Kalitesinin Ölçümü Ve Hizmet Kalitesini Etkileyen Faktörler: Uşak Ticaret Ve Sanayi Odası Uygulaması (Doctoral Dissertation, DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü).
- [61] Zengin, E., & Erdal, A. (2000). Hizmet Sektöründe Toplam Kalite Yönetimi. Journal Of Qafqaz University, 3(1), 43-56.